

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ИИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
А.С. Евдокимов  
« 20 04 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибэлектросервис»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 35504-07
---	--

Изготовлена по проектной документации ЗАО «Спецэнергоучет» г. Москва. Заводской номер 033.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибэлектросервис» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в ИАСУ КУ НП «АТС», РДУ, Кузбасская энергетическая компания, ЗАО «Сибэнерготрейд». Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных в течение 3,5 лет, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- обеспечение ежесуточного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовку данных в XML формате (Приложение 11.1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка) для их передачи по электронной почте в ИАСУ КУ НП «АТС», РДУ, Кузбасская энергетическая компания, ЗАО «Сибэнерготрейд»;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;

- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергетики;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис» включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - измерительные трансформаторы тока и напряжения, их вторичные цепи, счетчики активной и реактивной электроэнергии, установленные на объектах ЗАО «Сибэлектросервис», образующие 11 (одиннадцать) информационно-измерительных каналов (далее по тексту – «ИИК»), по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень – уровень сбора и передачи данных (ИВКЭ). На этом уровне происходит прием, обработка, хранение, отображение информации, полученной от счетчиков электроэнергии, а также осуществляется автоматическая передача данных на верхний уровень АИИС КУЭ (сервер ИВК) ЗАО «Сибэлектросервис» с использованием линии связи. На данном уровне размещены контроллеры, обеспечивающие сбор и передачу данных.

3-ий уровень – представляет собой измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями, сервер, автоматизированное рабочее место (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации. АРМ – компьютер настольного исполнения с соответствующим программным обеспечением (ПО) и каналобразующей аппаратурой. АРМ предназначено для дистанционной работы с сетевым контроллером, а также для составления отчетной документации.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Синхронизация времени осуществляется на УСПД уровня ИВКЭ по сигналам точного времени, принимаемым от GPS приемника.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис» приведен в таблице 1

Таблица 1

№ ПП	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	П/ст «Таежная» 110/6,6/6,3 кВ Ввод №1 6,3 кВ Т-1-16.0 яч. 13 Код точки 422070058214301	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тТ</sub> =1500/5 Зав.№6660 Зав.№56378 Зав.№86840 Госреестр №7069-02	ЗНОЛ-06 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№14021 Зав.№13896 Зав.№12168 Госреестр №3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 111063035 Госреестр №27524-04	ЭКОМ-3000М Зав№04071606 Госреестр №17049-04	Активная Реактивная
2	П/ст «Таежная» 110/6,6/6,3 кВ Ввод №2 6,3 кВ Т-2-16.0 яч. 1 Код точки 422070058214401	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тТ</sub> =1500/5 Зав.№31180 Зав.№31701 Зав.№30046 Госреестр №7069-02	ЗНОЛ-06 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№3248 Зав.№5737 Зав.№5711 Госреестр №3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 103073021 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
3	П/ст «Таежная» 110/6,6/6,3 кВ Ввод №1 6,6 кВ Т-1-16.0 яч. 1П Код точки 422070058214101	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тТ</sub> =1500/5 Зав.№1601 Зав.№359 Зав.№760 Госреестр №7069-02	ЗНОЛ-06 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№4973 Зав.№6011 Зав.№3176 Госреестр №3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 112064215 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
4	П/ст «Таежная» 110/6,6/6,3 кВ Ввод №2 6,6 кВ Т-2-16.0 яч. 13П Код точки 422070058214201	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тТ</sub> =1500/5 Зав.№30732 Зав.№150 Зав.№30202 Госреестр №7069-02	ЗНОЛ-06 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№4958 Зав.№5742 Зав.№6008 Госреестр №3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 112067011 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
5	П/ст «Таежная» 35/6 кВ Ввод №1-6кВ Код точки 422080054214101	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тТ</sub> =1000/5 Зав.№41311 Зав.№41312 Госреестр №1261-02	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№8810 Госреестр №380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 112066228 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
6	П/ст «Таежная» 35/6 кВ Ввод №2-6кВ Код точки 422080054214201	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 K <sub>тТ</sub> =1000/5 Зав.№951 Зав.№8061 Госреестр №1261-02	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№6/н Госреестр №380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 112061105 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
7	П/ст «Таежная» 35/6 кВ яч. 6-8-К (КЭК) Код точки 422080054214102	ТПЛ-10-У3 Кл.т. 0,5 K <sub>тТ</sub> =150/5 Зав.№6478 Зав.№0492 Госреестр №1276-59	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№8810 Госреестр №380-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 103073160 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
8	РП «Физкультурник» 35/6 кВ яч. 6-9 ФЦ Код точки 422140062114101	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тп</sub> =600/5 Зав.№39443 Зав.№39220 Госреестр №1261-02	НАМИТ-10-1УХЛ2 Кл.т. 0,5 К <sub>тп</sub> =6000/100 Зав.№0082 Госреестр №16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 111065061 Госреестр №27524-04	ЭКОМ-3000М Зав№04071608 Госреестр № 17049-04	Активная Реактивная
9	РП «Физкультурник» 35/6 кВ яч. 6-15 ФЦ Код точки 422140062114201	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тп</sub> =600/5 Зав.№6/н Зав.№6/н Госреестр №1261-02	НАМИТ-10-1УХЛ2 Кл.т. 0,5 К <sub>тп</sub> =6000/100 Зав.№0244 Госреестр №16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 111068160 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная
10	ПС "Анжерская" 35/6кВ Фидер 6-20 оф II яч. 20 Код точки 422080055214201	ТПЛ-10-УЗ Кл.т. 0,5 К <sub>тп</sub> =400/5 Зав.№00925 Зав.№00928 Госреестр №1276-59	ВТМ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тп</sub> =6000/100 Зав.№1546 Свидетельство о поверке №5-905, выдано ФГУ Кемеровский ЦСМ, действ. 28.07.2010 г.	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№103073008 Госреестр №27524-04	ЭКОМ-3000М Зав№04071615 Госреестр №17049-04	Активная Реактивная
11	ПС "Анжерская" 35/6кВ Фидер 6-25 оф I яч. 25 Код точки 422080055214101	ТПЛ-10-УЗ Кл.т. 0,5 К <sub>тп</sub> =400/5 Зав.№00916 Зав.№00932 Госреестр №1276-59	ВТМ-10 Кл.т. 0,5 К <sub>тп</sub> =6000/100 Зав.№1560 Свидетельство о поверке №5-905, выдано ФГУ Кемеровский ЦСМ, действ. 28.07.2010 г.	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№103073047 Госреестр №27524-04		Активная Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис»						
Номер п/п	cosφ	$\delta_{5\% P},$ $W_{P5\%} \leq W_{P_{изм}} < W_{P10\%}$	$\delta_{10\% P},$ $W_{P10\%} \leq W_{P_{изм}} < W_{P20\%}$	$\delta_{20\% P},$ $W_{P20\%} \leq W_{P_{изм}} < W_{P100\%}$	$\delta_{100\% P},$ $W_{P100\%} \leq W_{P_{изм}} \leq W_{P120\%}$	
01-11 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	± 1,9	± 1,7	± 1,2	± 1,1	
	0,8	± 3,0	± 2,5	± 1,7	± 1,4	
	0,5	± 5,5	± 4,7	± 3,0	± 2,3	
Предел допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис»						
Номер п/п	sinφ (cosφ)	$\delta_{5\% Q},$ $W_{Q5\%} \leq W_{Q_{изм}} < W_{Q10\%}$	$\delta_{10\% Q},$ $W_{Q10\%} \leq W_{Q_{изм}} < W_{Q20\%}$	$\delta_{20\% Q},$ $W_{Q20\%} \leq W_{Q_{изм}} < W_{Q100\%}$	$\delta_{100\% Q},$ $W_{Q100\%} \leq W_{Q_{изм}} \leq W_{Q120\%}$	
01-11 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,6 (0,8)	± 5,3	± 4,4	± 3,1	± 2,6	
	0,866 (0,5)	± 3,6	± 3,0	± 2,4	± 2,2	
	Примечание – $W_{5\%}$ – значение электроэнергии при 5 %-ной нагрузке; $W_{10\%}$ – значение электроэнергии при 10 %-ной нагрузке; $W_{20\%}$ – значение электроэнергии при 20 %-ной нагрузке; $W_{100\%}$ – значение электроэнергии при 100 %-ной нагрузке (номинальная нагрузка); $W_{120\%}$ – значение электроэнергии при 120 %-ной нагрузке.					

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С;

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис»:
- напряжение питающей сети: напряжение  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,8_{инд}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис»:
- напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от 2°С до плюс 20°С
    - УСПД от минус 10 до + 50 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ЗАО «Сибэлектросервис» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис» измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
  - 1) параметрирования;
  - 2) пропадания напряжения;
  - 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - 4) счетчика;
  - 5) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 6) испытательной коробки;
  - 7) УСПД;
- наличие защиты на программном уровне:
  - 8) пароль на счетчике;
  - 9) пароль на УСПД;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ЗАО «Сибэлектросервис» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
1.	2.	3.
Трансформатор тока	ТОЛ-10	12
	ТПОЛ-10	8
	ТПЛ-10-У3	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06	12
	НТМИ-6	2
	НАМИТ-10-1 УХЛ2	2
	ВТМ-10	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000М	3
Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	СЭТ-4ТМ.03	11
Инструкция по эксплуатации	03.2007.Сибэлектросервис-АУ.ИЭ	1
Формуляр	03.2007.Сибэлектросервис-АУ.ФО-ПС	1
Технологическая инструкция	03.2007.Сибэлектросервис-АУ.ТИ	1
Методика поверки	МП-438/446-2007	1

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибэлектросервис». Методика поверки» МП-438/446-2007, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2007 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- ЭКОМ-3000 – по методике поверки МП 26-262-99;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- Радиочасы «МИР РЧ-01».

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

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

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

4 ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Сибэлектросервис», зав. № 033 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Спецэнергоучет»

Адрес: 115201 г. Москва, Каширское шоссе, 22, корп.3

Тел.: (495) 540-59-48

Факс: (495) 540-59-48

Генеральный директор



С. Н. Марченков