

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО:



И.И. СИ - директор  
«Энерготестконтроль»

В.Б. Минц  
2006 г.

<b>Система</b> автоматизированная информационно-измерительная количества электрической энергии и мощности для коммерческого учёта «Электросервис» <b>Электросервис</b>	учёта (АИИС КУЭ	ОАО КУЭ	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b>  Регистрационный № <u>32836-06</u>
---	-----------------------	------------	--

Изготовлена по проектной документации КПНГ.411713.041 ЗАО «Энерготестконтроль», г. Москва. Заводской № 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии в ОАО «Электросервис» (далее АИИС КУЭ Электросервис), предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потреблённой за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Электросервис», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчётов.

Областью применения данной АИИС КУЭ Электросервис является коммерческий учёт электроэнергии в ОАО «Электросервис» (г. Лесозаводск).

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ Электросервис состоит из 18 измерительных каналов (ИК), включающих следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;
- многофункциональные счетчики электрической энергии в соответствии с ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52320-2005 и ГОСТ 26035-83.

АИИС КУЭ Электросервис представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ Электросервис 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 учёта (30 минут);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищённости от потери информации (резервирование баз данных) от несанкционированного доступа;

- 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 электроэнергии;
- 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 Электросервис;
- конфигурирование и настройка АИИС КУЭ Электросервис;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ Электросервис (коррекция времени).

АИИС КУЭ Электросервис включает в себя следующие уровни:

1-й уровень:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5и 0,5S по ГОСТ 7746-2001;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001;
- многофункциональные счетчики типа СЭТ-4ТМ.02 активной и реактивной энергии класса точности 0,5S/1,0 в соответствии с ГОСТ 30206, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 26035-83, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (19 точек измерения).

2-й уровень(1 ИВКЭ):

Устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа СЭМ-2 – 2шт.(установленных на ПС «Лесозаводск» и ПС «Уссури».

3-й уровень (ИВК):

информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ Электросервис, устройство синхронизации системного времени ИВЧ-1/Н.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счётчиков по проводным линиям связи поступает на выходы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, её накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчётных документов. Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через Интернет-провайдера.

АИИС КУЭ Электросервис оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе ИВЧ-1/Н, установленной на сервере и включающей в себя часовую станцию со встроенным цифровым электронным индикатором и автономными органами управления, цифровой радиоприёмник и программное обеспечение. Время сервера синхронизировано с временем ИВЧ-1/Н, сличение каждые 30 минут. Сличение времени сервера БД со временем УСПД осуществляется каждые 30 мин. Сличение времени счётчиков со временем УСПД осуществляется каждые 30 мин. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

№№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Основная погрешность, %
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		
<b>ПС «Лесозаводск»</b>							
1	ГДЗ-1	ТОЛ-35-БП 100/5, Кл. т. 0,5S Зав. № 107 111	ЗНОМ-35-65У1 35000/100, Кл.т. 0,5 Зав. № 1138609, 1138838, 1138839	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035121	СЭМ - 2 Зав. № 146	Активная реактивная	± 1,1 % ± 2,7 %
2	ГДЗ-2	ТОЛ-35-БП 100/5, Кл. т. 0,5S Зав. № 609 114	ЗНОМ-35-65У1 35000/100, Кл.т. 0,5 Зав. № 1143814, 1138466, 1138336	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10034068			
3	Ф.4 10 кВ	ТОЛ-10 400/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 46102 9519	НТМИ-10 10000/100; Кл.т. 0,5 Зав. № 36473 Зав. № 16666	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035190			
4	Ф.5 10 кВ	ТОЛ-10 300/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 10670 10540		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035078			
5	Ф.6 10 кВ	ТОЛ-10 200/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 15632 9930		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035091			
6	Ф.8 10 кВ	ТОЛ-10 400/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 9161 50407		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035107			
7	Ф.9 10 кВ	ТОЛ-10 200/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 11072 14048		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035112			
8	Ф.10 10 кВ	ТОЛ-10 400/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 9164 9512		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035156			
9	Ф.11 10 кВ	ТОЛ-10 400/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 61806 36137		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035129			
10	Ф.12 10 кВ	ТОЛ-10 300/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 13345 5842		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 11030017			
11	Ф.14 10 кВ	ТОЛ-10 300/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 104 019		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035113			
12	Ф.16 10 кВ	ТОЛ-10 200/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 1118 1127		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 11030021			
13	Ф.18 10 кВ	ТОЛ-10 100/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 857 856		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 11030019			
14	Ф.19 10 кВ	ТОЛ-10 300/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 1291 1301		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 08031113			
15	Ф.21 10 кВ	ТОЛ-10 400/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 40914 40909		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035130			
16	Ф.22 10 кВ	ТОЛ-10 100/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 2586 3655		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 11030029			

№№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Основная погрешность, %
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		
<b>ПС «Уссури»</b>							
17	Ф.1 10 кВ	ТЛМ-10 150/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 1545 1351	НТМИ-10 10000/100; Кл.т. 0.5 Зав. № 9840	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10035175	<b>СЭМ-2 Зав. № 133</b>	Активная	± 1,1 %
18	Ф.8 10 кВ	ТЛМ-10 300/5, Кл. т. 0,5 Зав. № 6811 5316	Зав. № 11017	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 10034078		реактивная	± 2,7 %
ИВЧ-1/Н		СОЕВ		Зав. № 0350509003		± 5 с.	

**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. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(0,01 \div 1,2) I_{ном}$  при трансформаторе тока с классом точности 0,5S и  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$  при трансформаторе тока с классом точности 0,5;  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,01 \div 1,2) I_{ном}$  при трансформаторе тока с классом точности 0,5S и  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$  при трансформаторе тока с классом точности 0,5;
  - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 $^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус 40 $^\circ\text{C}$  до плюс 55 $^\circ\text{C}$ ; для сервера от плюс 10 $^\circ\text{C}$  до плюс 40 $^\circ\text{C}$ ; для УСПД от минус 20 $^\circ\text{C}$  до плюс 40 $^\circ\text{C}$ ;
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 на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Электросервис» порядке.

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 55000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 2$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 35000$  ч, среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T_{cp} = 50\ 000$  ч среднее время восстановления работоспособности не более  $t_b = 1$  ч.

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи;

**Регистрация событий:**

- журнал счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счётчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер;

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 2730 часов.

УСПД сохраняет считанные со счётчиков и рассчитанные значения по точкам учёта и группам в энергонезависимой памяти с глубиной хранения не менее: средних мощностей на технических (менее чем 30-минутных) интервалах - 2 часа, средних мощностей по точкам учёта на коммерческих (30-минутных) интервалах - 15 суток, средних мощностей по группам учёта на коммерческих (30-минутных) интервалах - 3 месяцев,

Сервер баз данных обеспечивает хранение результатов измерений, состояний средств измерений на срок не менее 3,5 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Электросервис.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Электросервис определяется проектной документацией на систему КPNG.411713.041 ЗАО «Энерготестконтроль». В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится в соответствии с разделом «Методика поверки» КPNG.411713.041 РЭ «Система информационно – измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ Электросервис, утвержденная ФГУП «ВНИИМС» 28 августа 2006 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

1. Средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
2. Средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;

3. Средства поверки счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.02.2 в соответствии с документом, утвержденным Нижегородским ЦСМ ИЛГШ.411152.087 РЭ1 (Приложение Г) «Счётчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.02, Методика поверки».
4. Средства поверки УСПД СЭМ-2, согласно документу, утвержденному директором ЗАО «Микрон-энерго» в 2001 году: ДЕМ.411129.001 МП «Сумматор электронный многофункциональный для учёта электроэнергии СЭМ-2. Методика поверки».
5. Переносной компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счетчиками системы;
6. Радиоприемник станций радиовещания, принимающий сигналы службы точного времени; Межповерочный интервал АИИС КУЭ Электросервис– 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22: 2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

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

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

Техническая документация КПНГ.411713.041 на АИИС КУЭ ОАО Электросервис.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Электросервис утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель: ЗАО "Энерготестконтроль"**

Адрес: 115191, Москва, ул. 2-я Рощинская, д. 4, офис 303.

Тел.: (495) 789 9157, факс: (495) 789 9157.

Исполнительный директор



Е.И. Ерыгин