


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ЦЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
И. В. Юхимов  
2009 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-Энерго» по ГТП «Олтон Плюс»

Внесена в Федеральный реестр средств измерений  
Регистрационный номер № 42475-09

Изготовлена по проектной документации ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг» г. Москва. Заводской номер № 123.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РКС-Энерго» по ГТП «Олтон Плюс» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначается для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ЦСИ филиала ОАО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ построенная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-01) и ИВК «Альфа ЦЕНТР» (Госреестр № 20481-00) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ). В состав ИВКЭ входят: устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325L Госреестр № 37288-08, устройство синхронизации системного времени (УССВ) МС-225, автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

На этом уровне, при помощи УСПД происходит прием, обработка, хранение, отображение информации, полученной от счетчиков электроэнергии, осуществляется автоматическая передача данных на верхний уровень АИИС КУЭ, а также синхронизация (коррекция) времени подключённых счётчиков электроэнергии.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: сервер сбора ООО «РКС-Энерго», сервер базы данных (БД) ООО «РКС-Энерго», сервер сбора и БД ОАО «ТГК-1», устройство синхронизации системного времени (УССВ),

автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Сервер сбора и БД ОАО «ТГК-1» выполнен на основе промышленного персонального компьютера с программным обеспечением Windows Server 2003. В качестве специализированного программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ используется ПО «Альфа ЦЕНТР AC\_SE».

В качестве сервера сбора ООО «РКС-Энерго» используется интеллектуальный кеширующий маршрутизатор («ИКМ-Пирамида») Госреестр № 29484-05, входящий в состав ИИС «Пирамида» с ПО Windows XP, СУБД MS SQL. В качестве специализированного ПО АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида-2000».

Сервер базы данных ООО «РКС-Энерго» выполнен на основе промышленного персонального компьютера с программным обеспечением Windows Server 2003. СУБД MS SQL. В качестве специализированного ПО АИИС КУЭ также используется ПО «Пирамида-2000».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- 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);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);
- передача результатов измерений в организации – участники 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) её сбор и хранение.

Сервер ОАО «ТГК-1» под управлением ПО «Альфа Центр» с периодичностью раз в сутки опрашивает УСПД и считывает с него 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения передаются записываются в базу данных (под управлением СУБД MS Oracle).

Сервер ОАО «ТГК-1» производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности, в автоматическом режиме раз в сутки считывает из базы данных получасовые значения электроэнергии и журналы событий, формирует и отправляет выделенному каналу связи отчёты в формате XML на электронный адрес ООО «РКС-Энерго».

Сервер сбора ООО «РКС-Энерго» («ИКМ-Пирамида»), установленный в серверной ООО «РКС-Энерго», с периодичностью раз в сутки получает от сервера ОАО «ТГК-1» данные коммерческого учета для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Полученные значения записываются в базу данных, расположенную на сервере БД ООО «РКС-Энерго».

Сервер базы данных ООО «РКС-Энерго» хранит базу данных АИИС КУЭ и в автоматическом режиме (или оператор АРМ в ручном) раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам (ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УССВ. Коррекция времени в УССВ происходит от GPS-приёмника.

В качестве базового прибора СОЕВ на уровне ИВКЭ и ИВК ОАО «ТГК-1» используется НКУ МС-225 производства ООО «Эльстер Метроника», созданное на основе устройства синхронизации времени УССВ-35 HVS.

В качестве базового прибора СОЕВ на уровне ИВК ООО «РКС-Энерго» используется устройство синхронизации времени УСВ-1 Госреестр №28716-05.

Сервер БД ООО «РКС-Энерго» синхронизирует время с подключенным к нему устройством синхронизации времени УСВ-1. Синхронизация времени сервера происходит каждый час, коррекция времени сервера с временем УСВ-1 осуществляется независимо от расхождения с временем УСВ-1.

ИВК «ИКМ-Пирамида» синхронизирует свое время с сервером БД ООО «РКС-Энерго». Синхронизация времени ИВК «ИКМ-Пирамида» по времени сервера БД ООО «РКС-Энерго» происходит каждый час, корректировка времени осуществляется при расхождении времени более чем на  $\pm 1$  с.

Сервер ОАО «ТГК-1» синхронизирует время с подключенным к нему УССВ-35 HVS. Синхронизация времени сервера происходит каждый час. Коррекция времени сервера с временем УССВ осуществляется независимо от расхождения с временем УССВ.

В УСПД RTU-325L сличение времени со временем УССВ происходит с цикличностью 1 час. Коррекция времени УСПД со временем УССВ осуществляется независимо от расхождения с временем УССВ.

Сличение времени счетчиков со временем УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже 1 раза в 30 минут. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени счетчиков с временем УСПД более чем на  $\pm 1$  с.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергетики
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС «Октябрьская», КЛ-110 кВ К-167, яч. 11 код точки 472040008207101	GSK Кл. т. 0,5S 600/5 Зав.№ 07038685 Зав.№ 07038683 Зав.№ 07038687 Госреестр № 25567-08	TVBs123 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав.№ 30023551 Зав.№ 30023552 Зав.№ 30023550 Госреестр № 29693-05	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01180971 Госреестр № 31857-06	RTU-325L №4531 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
2	ПС «Октябрьская», КЛ-110 кВ К-168, яч. 64 код точки 472040008207102	GSK Кл. т. 0,5S 600/5 Зав.№ 07038684 Зав.№ 07038686 Зав.№ 07038688 Госреестр № 25567-08	TVBs123 Кл. т. 0,2 110000/100 Зав.№ 30023555 Зав.№ 30023554 Зав.№ 30023553 Госреестр № 29693-05	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01180972 Госреестр № 31857-06		Активная реактивная

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1, 2 ТТ-0,5S; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±2,0	±2,0
Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1, 2 ТТ-0,5S; ТН-0,2; Сч-0,5	0,9	±6,6	±3,8	±2,6	±2,5
	0,8	±4,3	±2,5	±1,7	±1,7
	0,7	±3,5	±2,1	±1,5	±1,5
	0,5	±2,7	±1,7	±1,2	±1,2

### Примечания:

1. Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$  а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики основной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

**4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :**

- напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
- температура окружающей среды  $(20\pm 5)$  °С.

**5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :**

- напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °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 52323 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 компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.**

**Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:**

- счетчик электроэнергии А1802RALQ- P4GB-DW-4 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД RTU-325L – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

**Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:**

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_v \leq 24$  часа.

**Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:**

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, УССВ, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

**Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий**

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

Наличие фиксации в журнале событий УСПД следующих событий

- фактов параметрирования УСПД;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени в УСПД и счетчиках.

Возможность коррекции времени в:

- УСПД (функция автоматизирована);
- счетчиках (функция автоматизирована);
- серверах (функция автоматизирована);
- АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 172 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 15 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

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

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ КУЭ определяется проектной документацией на систему. 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) ООО «РКС-Энерго» по ГТП «Олтон Плюс». Методика поверки». МП-652/446-2009 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2009 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;
- Счётчик А1800 - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- УСПД RTU-325L – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП утверждённой ГЦИ СИ ВНИИМС в 2008 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-4);

- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°C, цена деления 1°C.

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 Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

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

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

9 Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ООО «РКС-Энерго» по ГПП «Олтон Плюс».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ООО «РКС-Энерго» по ГПП «Олтон Плюс», зав. № 123 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

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис–Холдинг»  
115533 г. Москва, Огородный проезд, д. 5., стр. 7  
Тел: (495) 756-14-73

Генеральный директор \_\_\_\_\_

О.В. Лебедев

