

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Кольская энергосбытовая компания») – ОАО «Карельская энергосбытовая компания» (ОАО «Карельская энергосбытовая компания»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Кольская энергосбытовая компания») – ОАО «Карельская энергосбытовая компания» (ОАО «Карельская энергосбытовая компания») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс точки измерений (ИИК ТИ), включающий измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональный счетчик активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени (УСВ) УСВ-3 (Госреестр № 51644-12), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков.

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 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым календарным временем. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах.

Сервер, установленный в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт», с периодичностью один раз в сутки по GSM-каналу через GSM-модем опрашивает счетчик и считывает с него 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных.

Также сервер филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» принимает и записывает в базу данных отчеты в формате XML (макеты электронных документов 80040), отправляемые один раз в месяц сервером ОАО «Карельская энергосбытовая компания».

Сервер филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации всем заинтересованным субъектам в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчика, сервера филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт». В качестве устройства синхронизации времени используется УСВ-3, к которому подключен GPS-приемник. УСВ УСВ-3 осуществляет прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» и УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» и УСВ-3 осуществляется независимо от показаний часов сервера филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» и УСВ-3.

Сравнение показаний часов счетчика и сервера филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчика и сервера филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и сервера филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» на величину более чем  $\pm 1$  с.

### **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО серверов АИИС КУЭ, ПО СОЕВ. Программные средства серверов АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО программный комплекс (ПК) «Энергосфера» (из состава АИИС «Энергосфера» Госреестр СИ № 54813-13). ПК «Энергосфера» установлено на сервере АИИС КУЭ.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в Таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

ПО АИИС КУЭ не влияет на ее метрологические характеристики.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3 и Таблице 4.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки измерений, код точки измерений	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
1	ГЭС-9 Кумская ВЛ-10 кВ ТК Пяозеро	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 11487 Зав. № 11479 Зав. № 11486 Госреестр № 30709-06	UGE Кл.т. 0,5 Ктн = 10000:√3/ 100:√3 Зав. № 07-036945 Зав. № 07-036974 Зав. № 07-036980 Госреестр № 25475-06	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01193345 Госреестр № 31857-06	Сервер АИИС КУЭ	Активная Реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИИК	Коэф. мощности $\cos j$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации $d$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S ГОСТ Р 52323-2005	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,9	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,7	$\pm 3,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
	0,5	$\pm 5,6$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$
Номер ИИК	Коэф. мощности $\cos j / \sin j$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации $d$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0 ГОСТ 26035-83	0,9/0,44	$\pm 12,1$	$\pm 4,8$	$\pm 3,3$	$\pm 3,1$
	0,8/0,6	$\pm 10,1$	$\pm 3,7$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
	0,7/0,71	$\pm 9,4$	$\pm 3,3$	$\pm 2,4$	$\pm 2,3$
	0,5/0,87	$\pm 8,7$	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$	$\pm 2,1$

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos j = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$ ;
 температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
6. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. 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:

среднее время наработки на отказ:

- счетчики Альфа А1800 – не менее 120000 часов;
- УСВ-3 – среднее время наработки на отказ не менее 45000 часов.

среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- попытки несанкционированного доступа;
- факты параметрирования счетчика;
- факты пропадания напряжения, отклонения тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- факты коррекции времени;
- перерывы питания.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях):

- счетчик Альфа А1800 – не менее 172 суток; при отключении питания – не менее 30 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 средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛП-10	3
Трансформатор напряжения	UGE	3
Счетчик	A1805RALQ-P4GB-DW-4	1
Коммутатор	D-Link DES-3028	1
GSM-модем	Cinterion MC-35iT	2

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1
Сервер филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт»	HP ProLiant	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.416.	1
Методика поверки	РТ-МП-2279-550-2015	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2279-550-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Кольская энергосбытовая компания») – ОАО «Карельская энергосбытовая компания» (ОАО «Карельская энергосбытовая компания»). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в июне 2015 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчика Альфа А1800 (Госреестр СИ № 31857-06) – по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2006 г.;
- УСВ-3 – по документу «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр СИ № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО для обмена информацией со счетчиками, 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.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Кольская энергосбытовая компания») – ОАО «Карельская энергосбытовая компания» (ОАО «Карельская энергосбытовая компания»).

Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0024/2015-01.00324-2011 от 23.06.2015.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «КолАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» по сечению АО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «Кольская энергосбытовая компания») – ОАО «Карельская энергосбытовая компания» (ОАО «Карельская энергосбытовая компания»)**

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

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

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

#### **Изготовитель**

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»

ИНН 7731634534

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д.4а, офис № 3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26

Факс: (4922) 42-44-93

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.