

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Строительные инновации»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Строительные инновации» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС» 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 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) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU 325L (Госреестр № 37288-08) технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер АИИС КУЭ ОАО «МОЭСК» по границам ОРЭ (Госреестр № 38984-08), сервер ООО «Центральная энергосбытовая компания» в сечении ООО «Верхневолжский кирпичный завод» (Госреестр № 40709-09), автоматизированное рабочее место (АРМ) АИИС КУЭ ООО «Строительные инновации», устройство синхронизации системного времени (УССВ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

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 в рамках согласованного регламента;
- 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);

#### 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 календарным временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД. УСПД осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), передачу результатов измерений и информации о состоянии средств измерений по цифровым каналам связи GSM на сервер АИИС КУЭ ОАО «МОЭСК» по границам ОРЭ.

С сервера АИИС КУЭ ОАО «МОЭСК» по границам ОРЭ данные по каналам Internet TCP/IP передаются на сервер АИИС КУЭ ООО «Центральная энергосбытовая компания» в сечении ООО «Верхневолжский кирпичный завод» и АРМ ООО «Строительные инновации».

С сервера АИИС КУЭ ООО «Центральная энергосбытовая компания» в сечении ООО «Верхневолжский кирпичный завод» данные по каналам Internet TCP/IP передаются в центр сбора и обработки данных (ЦСОИ) ООО «Центральная энергосбытовая компания».

ЦСОИ ООО «Центральная энергосбытовая компания» производит обработку информации, формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML в ОАО «АТС» прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, УСПД, сервера.

В качестве УССВ используется устройства УСВ-1 (Госреестр № 28716-05) входящее в состав АИИС КУЭ ОАО «МОЭСК» (заводской № 782).

Сравнение показаний часов УССВ и УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УССВ и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АИИС КУЭ содержит: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Альфа-Центр». ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
сервер АИИС КУЭ ООО «Центральная энергосбытовая компания» в сечении ООО «Верхневолжский кирпичный завод» ПО «Пирамида 2000»	модуль, объединяющий драйвера счетчиков	BLD.dll	Версия 8	58a40087ad0713aaa6668df25428eff7	MD5
	драйвер кэширования ввода данных	cachect.dll		7542c987fb7603c9853c9a1110f6009d	
	драйвер опроса счетчика СЭТ 4ТМ	Re-gEvSet4tm.dll		3f0d215fc617e3d8898099991c59d967	
	драйвера кэширования и опроса данных контроллеров	cache1.dll		b436dfc978711f46db31bdb33f88e2bb	
		cacheS10.dll		6802cbdeda81efea2b17145ff122ef00	
		sicons10.dll		4b0ea7c3e50a73099fc9908fc785cb45	
		sicons50.dll		8d26c4d519704b0bc075e73fD1b72118	
	драйвер работы с COM-портом	comrs232.dll		bec2e3615b5f50f2f945abc858f54aaf	
	драйвер работы с БД	dbd.dll		fe05715defec25e062245268ea0916a	
	библиотеки доступа к серверу событий	ESClient_ex.dll		27c46d43b11ca3920cf2434381239d5d	
		filemap.dll		C8b9bb71f9faf2077464df5bbd2fc8e	
	библиотека проверки прав пользователя при входе	plogin.dll		40c10e827a64895c327e018d12f75181	

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающее в себя ПО «Пирамида 2000», внесены в Госреестр № 21906-11. ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО «Альфа-Центр»

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
сервер АИИС КУЭ ОАО «МОЭСК» по границам ОРЭ ПО «Альфа-Центр»	Программа планировщик опроса и	Amrserver.exe	Версия 3.13	04fcc1f93fb0e701ed68cdc4f f54e970	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков	Amrc.exe		649c95ce91dd7d295b2ced62 847daa39	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков	Amra.exe		3a921c0db1970b78fd83514 3e95b797a	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		dcaed6743d0b6c37d48deda 064141f9e	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	Encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eea e8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	Alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee931 7d635cd	

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.  
Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 3

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК	
1	ПС 110/10 кВ № 525 "Сорокино", ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч. № 24	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТ 200/5 Зав. № 27064 Зав. № 08078 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 Кл. т. 0,5 КТ 10000/100 Зав. № 6344 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0105074099 Госреестр № 27524-04	RTU 325L Зав. № 005038 Госреестр № 37288-08	Сервер АИИС КУЭ ОАО «МОЭСК» по границам ОРЭ (Госреестр № 38984-08), сервер АИИС КУЭ ООО «Центральная энергосбытовая компания» в сечении ООО «Верхневолжский кирпичный завод», АРМАИИС КУЭ ООО «Строительные инновации»	Активная Реактивная
2	ПС 110/10 кВ № 525 "Сорокино", ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч. № 48	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТ 200/5 Зав. № 71153 Зав. № 72889 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 У2 Кл. т. 0,5 КТ 10000/100 Зав. № 215 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112060074 Госреестр № 27524-04			

Таблица 4

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_5 \%$ , $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%$ , $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%$ , $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1 - 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	±5,7	±3,3	±2,7
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_5 \%$ , $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%$ , $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%$ , $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1 - 2 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±7,1	±3,9	±2,9
	0,8	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	±2,7	±1,6	±1,3

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

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 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  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  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  $0,05 I_{ном}$  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 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 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 2. 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 СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСПД RTU 325L – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов;
- УСВ-2 – 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 УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

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, УССВ, УСПД, серверах, 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.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Тип	Кол.
Трансформатор тока	ТПЛ-10	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10 У2	2
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.01	2
УСПД	RTU-325L	1
Модем	Siemens MC-35i	2
Сервер	HP ProLian DL180 G5 («Альфа ЦЕНТР SE»)	1
Сервер	HP ProLian ML370 («ИКМ Пирамида»)	1
АРМ	NeoLab C140108 Пирамида 2000. АРМ	1
Источник бесперебойного питания	Back-UPS CS 500	1
Источник бесперебойного питания	Smart-UPS 1000VA RW	3
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	1
Специализированное программное обеспечение	ПО «Альфа ЦЕНТР SE»	1
Специализированное программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	2
Методика поверки	МП 1629/550-2013	1
Паспорт – формуляр	ИСАЭ.411711.009.ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1651/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Строительные инновации». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 10 сентября 2013 г.

**Основные средства поверки:**

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
  - трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
  - счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004;
  - УСПД RTU-325L – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
  - УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- 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 измерений электрической энергии и мощности на основе АИИС КУЭ ООО «Строительные инновации»». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1296/550-01.00229-2013 от 05.09.2013 г.;

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «Строительные инновации»**

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.

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

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Научно-производственная организация «Информационные системы»

Адрес: 105120, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, д.1/4

Тел. 8-919-728-77-78

Факс (495) 961-22-70

**Заявитель**

ООО «Автоматизация Комплект Учёт Проект»

(ООО «АКУП»)

Адрес: 115191, г. Москва, 2-я Рощинская улица, д. 4, оф. 503

Тел. 8-962-663-12-46



**Испытательный центр**

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

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

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

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.