

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «ТТ-Инвест»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «ТТ-Инвест» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности, потребляемой с оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе ИВК «АльфаЦЕНТР» (Госреестр № 44595-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – информационно-измерительный комплекс, включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики) и вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (ССД), устройство сбора баз данных (СБД) собранных на базе сервера HP Proliant ML 370R05 E5335 ОАО «Мосгорэнерго» с установленным серверным программным обеспечением ИВК «АльфаЦЕНТР», систему обеспечения единого времени (СОЕВ) с GPS-приемником, 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 нижних уровней, ее обработку и хранение.

Сервер ИВК и автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора АИИС КУЭ включены в локальную вычислительную сеть (ЛВС) ОАО «Мосгорэнерго».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза 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, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков и в базу данных ИВК.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по беспроводному GSM/GPRS каналу (с использованием каналообразующей аппаратуры) поступает в сервер сбора данных (ССД), где осуществляется сбор, обработка и хранение измерительной информации.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения осуществляет формирование и хранение поступающей измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу данных коммерческого учета в ОАО "АТС" и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию часов устройств АИИС КУЭ. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. Сигналы точного времени формируются источником точного времени – GPS-приемником, входящим в состав УСВ-1 (Госреестр № 28716-05). Коррекция отклонений встроенных часов счетчика и сервера осуществляется при помощи синхронизации часов устройств с единым календарным временем, поддерживаемым УСВ-1.

Сличение часов счетчика и сервера с временем часов УСВ-1 происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени часов счетчика и сервера на величину более  $\pm 1,0$  с.

Факты коррекции шкал времени часов компонентов АИИС КУЭ регистрируются в журнале событий сервера.

#### Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО ССД и СБД АИИС КУЭ. Программные средства ССД и СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы (Windows 2003 Server), ПО систем управления базами данных (СУБД) Oracle 11g (версия 11.2.0.1) и прикладное ПО ИВК «АльфаЦЕНТР», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Наименование файла	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5	6
«АльфаЦЕНТР», разработчик ООО «Эльстер Метроника», г. Москва	Программа – планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe	Версия 12.06.0 1	94B754E7DD0A57655C4F6B8252AFD7A6	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		8278B954B23E73646072317FFD09BAAB	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		B7DC2F295375553578237FFC2676B153	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		5E9A48ED75A27D10C135A87E77051806	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll		0939CE05295FBCBBBA400EEAE8D0572C	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		B8C331ABB5E34444170EE9317D635CD	
	«АльфаЦЕНТР Расчетный сервер»	billsrv.exe	3.30	684423D8B814A7F69FF48424A7224C32	

ИВК «АльфаЦЕНТР» внесен в Госреестр СИ № 44595-10.

ИВК «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «ТТ-Инвест».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «ТТ-Инвест» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «ТТ-Инвест» приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «ТТ-Инвест» приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительно-информационных каналов				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	Сервер	
1	2	3	4	5	6	8
1	ПС "Ивановская-6" (110/6 кВ) ячейка № 610 РУ-6 кВ	ГЛО-10 класс точности 0,2 Ктт = 600/5 Зав. №№ 14524, 14523, 14527 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 725 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.02М.03 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0807080837 Госреестр № 36697-08	HP Proliant ML 370R05 E5335	Активная, Ре-активная
2	ПС "Ивановская-6" (110/6 кВ) ячейка № 620 РУ-6 кВ	ГЛО-10 класс точности 0,2 Ктт = 600/5 Зав. №№ 14525, 14522, 14526 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 726 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.02М.03 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0807080525 Госреестр № 36697-08		Активная, Ре-активная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_5 \%$ , $I_{P5} \% \leq I_{P\text{изм}} \leq I_{P20} \%$	$\delta_{20} \%$ , $I_{P20} \% < I_{P\text{изм}} < I_{P100} \%$	$\delta_{100} \%$ , $I_{P100} \% \leq I_{P\text{изм}} \leq I_{P120} \%$
1, 2 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±1,8	±1,6	±1,6
	0,9	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±2,1	±1,7	±1,7
	0,7	±2,3	±2,0	±1,9
	0,5	±3,0	±2,4	±2,2
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_5 \%$ , $I_{Q5} \% \leq I_{Q\text{изм}} \leq I_{Q20} \%$	$\delta_{20} \%$ , $I_{Q20} \% < I_{Q\text{изм}} < I_{Q100} \%$	$\delta_{100} \%$ , $I_{Q100} \% \leq I_{Q\text{изм}} \leq I_{Q120} \%$
1, 2 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±4,6	±3,8	±3,7
	0,8	±4,1	±3,6	±3,5
	0,7	±3,9	±3,5	±3,4
	0,5	±3,6	±3,4	±3,4

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  $15^\circ$  до плюс  $25^\circ\text{C}$ .
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  $1,2 I_{ном}$  для ИИК №№ 1, 2;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от минус  $20^\circ$  до плюс  $30^\circ\text{C}$ ;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 52425-2005, 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.02М – не менее 90000 часов;
- ИВК «АльфаЦЕНТР» – не менее 70000 часов.
- УСВ-1 – не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления ( $T_v$ ), при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 0,5$  часа;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для GSM/GPRS коммуникатора  $T_v \leq 0,5$  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, УССВ, сервере;
- 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;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;

- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений при отключении питания – не менее 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 4

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.02М.03	2
Специализированное программное обеспечение	ИВК «АльфаЦЕНТР»	1
Сервер ИВК	HP Proliant ML 370R05 E5335	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	1
Паспорт-формуляр	МГЭР.411713.004.041 – ФО.М	1
Методика поверки	МП 1532/446-2013	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1532/446-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «ТТ-Инвест» . Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 2013 года.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.02М – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ "Нижегородский ЦСМ" 10 сентября 2004 г.;
- для УСВ-1 – по методике поверки «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП» утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» в декабре 2004 г.;
- для ИВК «АльфаЦЕНТР» – в соответствии с методикой «Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТ». Методика поверки ДЯИМ.466453.007 МП» утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010г.

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04).

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, 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 с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «ТТ-Инвест» . Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1241/446-01.00229-2013 от 28.02.2013 года.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «ТТ-Инвест»**

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.

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 Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ОАО «Мосгорэнерго»

Адрес: 125581, г. Москва, ул. Лавочкина, 37

Телефон: (495) 730-53-12

### **Заявитель**

ООО «Интер РЭК»

Адрес: 129344, г. Москва, ул. Летчика Бабушкина, д 1, корп. 3, офис 7

Телефон: (495) 978-47-96

### **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.

Адрес : 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

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

### **Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.