

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя ПК «Энергосфера» на основе сервера баз данных типа HP Proliant DL380p Gen8, устройство синхронизации системного времени на базе УСВ-3, GSM-модем, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на GSM-коммуникатор, далее по каналу связи стандарта GSM – на GSM-модем. Далее сигнал через преобразователь интерфейса по средствам ЛВС ООО «ЕЭС.Гарант» поступает на выходы ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности

с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в ПАК ОАО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ и другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСП/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-3, синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS. Пределы допускаемой абсолютной погрешности временного положения фронта синхросигнала 1 Гц относительно шкалы времени UTC и UTC(SU) не более  $\pm 100$  мкс. Сличение часов счетчиков с часами сервера осуществляется каждый сеанс связи (1 раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера более чем на  $\pm 1$  с, но не чаще одного раза в сутки. Задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПК обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Сервер опроса	PSO.exe	7.0.49.4292	0aea99ee624feb09bd175ddf3f1c4938	MD5
Центр экспорта/импорта	expimp.exe	7.0.75.3396	84ebe53c91e3376eba25d90a0127a72b	MD5
АРМ Энергосфера	ControlAge.exe	7.0.87.2242	fe5dfcd2cd517e12d817086b7e68f01a	MD5
Конфигуратор УСПД	Config.exe	7.0.6.1423	a916b14a79084a41c07a99987f689d8c	MD5
Консоль администратора	AdCenter.exe	7.0.80.1316	4a84fa518db4eb80bdс37523a67a302e	MD5
Редактор расчетных сумм	AdmTool.exe	7.0.16.6215	e17e2c137e4b05ad5c32f153e1c63ca7	MD5
Алармер	AlarmSvc.exe	7.0.20.580	2ab284e48235dc56bae18f26d3d1e797	MD5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Анализатор485	Spy485.exe	7.0.12.290	caeae6ac0fa854083f c44996253d54e8	MD5
Архив	Archiv.exe	7.0.1.277	0efe2a3b7b6b46546 647c58de91b0fcb	MD5
Ручной ввод	HandInput.exe	7.0.20.403	818364e1049b971e 64b985cbbfee8d59	MD5
Тоннелепрокладчик	TunnelECOM.exe	7.0.2.91	9822979440d8379c 51516cf8a132ff52	MD5
Метрологический модуль	pso_metr.dll		cbeb6f6ca69318bed 976e08a2bb7814b	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 — Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ ОАО «КОМКОР» и их основные метрологические характеристики

Номер точки измерений на одной схеме	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик электрической энергии	ИВК		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Помещение ГРЩ 0,4 кВ, ГРЩ-1 0,4 кВ, сш-0,4 кВ, ф. ввод 0,4 кВ от Т-1	СТ8 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 21083 Зав. № 88352 Зав. № 66514	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0806113306	HP Proliant DL380p Gen8 Зав. № CZ2241003G	Актив-ная	± 1,0	± 3,2
						Реак-тивная	± 2,1	± 5,6
2	Помещение ГРЩ 0,4 кВ, ГРЩ-1 0,4 кВ, сш-0,4 кВ, ф. ввод 0,4 кВ от Т-2	СТ8 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 66502 Зав. № 97875 Зав. № 66509	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0806113357		Актив-ная	± 1,0	± 3,2
						Реак-тивная	± 2,1	± 5,6
3	Помещение ГРЩ 0,4 кВ, ГРЩ-2 0,4 кВ, сш-0,4 кВ, ф. ввод 0,4 кВ от Т-3	СТ8 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 66498 Зав. № 88310 Зав. № 66511	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0803114143	Актив-ная	± 1,0	± 3,2	
					Реак-тивная	± 2,1	± 5,6	
4	Помещение ГРЩ 0,4 кВ, ГРЩ-2 0,4 кВ, сш-0,4 кВ, ф. ввод 0,4 кВ от Т-4	СТ8 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 66499 Зав. № 69825 Зав. № 29873	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0804143182	Актив-ная	± 1,0	± 3,2	
					Реак-тивная	± 2,1	± 5,6	

#### Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4 Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети: напряжение (0,99 – 1,01)  $U_n$ ; ток (1,0 – 1,2)  $I_n$ ;  $\cos\phi = 0,9_{\text{инд.}}$ ; частота (50 ± 0,15) Гц;

– температура окружающей среды: (23±2) °С.

5 Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1)  $U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока (0,01(0,05) – 1,2)  $I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) 0,5 – 1,0 (0,5 – 0,87); частота (50 ± 0,2) Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 50°С;

– относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 25 °С;

– атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Для счетчиков электрической энергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1)  $U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока (0,01 – 1,2)  $I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) 0,5 – 1,0 (0,5 – 0,87); частота (50 ± 0,2) Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха для счётчиков от минус 40°С до плюс 60°С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение от (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от плюс 10°С до плюс 25°С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при плюс 20 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

6 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5%  $I_{ном}$   $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 0 °С до плюс 40°С.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСВ-3 на однотипное утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

8 Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСВ-3 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 45\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  часа;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 125\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 113 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- сервер – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тип компонента	№ Госреестра	Количество
Трансформаторы тока	СТ8	26070-06	12
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	51644-12	1
Методика поверки	—	—	1
Формуляр	—	—	1
Руководство по эксплуатации	—	—	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 58053-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – по документам «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г., и «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- устройства синхронизации времени УСВ-3 – по документу «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20°С до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10% до 100%, дискретность 0,1%.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «КОМКОР», аттестованной ООО «Техносоюз», аттестат об аккредитации № 01.00220-2013 от 05.07.2013 г.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР»**

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

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

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

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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «ЕЭС.Гарант»

Юридический адрес: 143421, Московская обл., Красногорский район, 26 км автодороги «Балтия», комплекс ООО «ВегаЛайн», строение №3

Тел.: (495) 980-59-00 доб. 12-10

Факс: (495) 980-59-08

E-mail: [info@ies-garant.ru](mailto:info@ies-garant.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт» (ООО «Энергостандарт»)

Юридический адрес: 123056, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 42

Почтовый адрес: 115114, г. Москва, ул. Дербеневская, д. 1, строение 2

Тел.: (495) 640-96-09

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.