

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «СиДжей Равиолло Рус»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «СиДжей Равиолло Рус» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами, автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электрической энергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее – результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;

формирование данных о состоянии средств измерений;

периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;

хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;

обеспечение ежедневного резервирования базы данных на внешних носителях информации;

разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;

обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;

передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;

обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;

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 настройку параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – уровень информационно-измерительных комплексов (ИИК), включающий в себя:

измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2015;

измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2015;

вторичные измерительные цепи;

счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012;

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий:

- сервер центра сбора и обработки данных (сервер) АО «ЭСК»;
- устройства синхронизации системного времени (УССВ)
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерения активной мощности счетчиками выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчиках по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Сервер осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате организациям-участникам оптового рынка электрической энергии производится по электронной почте с электронной подписью по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающую в себя устройства синхронизации времени УССВ-2, осуществляющие синхронизацию часов сервера БД по эталонным сигналам точного времени, получаемым от системы ГЛОНАСС.

Коррекция часов счетчиков производится от часов сервера АО «ЭСК» в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение показаний часов сервера и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с. Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и сервера АО «ЭСК».

Журналы событий счетчиков электрической энергии и сервера отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов счетчиков и сервера в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	amrserver.exe amrc.exe cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.20.6.0 и выше 4.20.9.0 и выше 4.16.0.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер и наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
						Границы допускаемой основной относительной погрешности, %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1 РТП - 1А РУ-10 кВ, 1 с.ш 10 кВ, яч. №12	ТОЛ-10-І; 300/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2015; Регистрационный № 15128-07	НАМИТ-10; 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2015; Регистрационный № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М; I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А; U <sub>ном</sub> = 3×57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ 31819.22-2012; ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 36697-17	УССВ-2 Регистрационный № 36697-17/ Intel (R) Xeon (R) CPU E5-2420 v2 @ 2.20 GHz	Активная  Реактивная	±1,9  ±2,9	±2,3  ±4,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	
2	РТП- 1А РУ-10 кВ, 2 с.ш 10 кВ, яч. №3	ТОЛ-10-І; 300/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2015; Регистраци- онный № 15128-07	НАМИТ-10; 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2015; Регистраци- онный № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М; I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А; U <sub>ном</sub> = 3×57,7/100 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ 31819.22-2012; ГОСТ 31819.23-2012; Регистрационный № 36697-17	УССВ-2 Регистраци- онный № 36697-17/ Intel (R) Xeon (R) CPU E5-2420 v2 @ 2.20 GHz	Активная  Реактивная	±1,9  ±2,9	±2,3  ±4,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P=0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от I<sub>ном</sub>, cos φ = 0,8 инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии – владельце АИИС КУЭ порядке. Изменения вносят в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.
6. Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы ±5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 99 до 102 от 1 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от 20 до 25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ,ТН, счетчиков, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 от 0,5инд до 0,8 емк от 49,5 до 50,5 от 5 до 30
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - трансформаторов тока ТОЛ-10-1 - трансформаторов напряжения НАМИТ-1 - сервера	220000 4000000 400000 100000
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45    3,5

Надежность применяемых в системе компонентов:

а) резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи.

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствию напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- сервер.

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на сервер;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	6 шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2 шт.
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1 шт.
GPRS- модем	Teleofis WRX708-L4	1 шт.
Телефонный модем	AnCom STF/D4001i/102	1 шт.
Сервер АО «ЭСК»	ПЭВМ (IBM совместимый)	1 шт.
Программное обеспечение «Альфа Центр»	АС_UE	1 шт.
Методика измерений	18039/18.03.000.МИ	1 экз.
Паспорт	18039/18.00.000.ПС	1 экз.
Методика поверки	МИ 3000-2018	1 экз.
В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

### Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2018 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- по МИ 3196-2018 Методика измерений нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации;
- по МИ 3195-2018 Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации;
- по МИ 3598-20018 Методика измерений потерь напряжения в линии связи счетчика с измерительным трансформатором напряжения в условиях эксплуатации;
- счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03 апреля 2017 г.;

- устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2 – в соответствии с документом МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001 МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2.Методика поверки» Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Ростест-Москва» 17.05.2013 г.;

- модуль коррекции времени типа МКВ-02Ц (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44097-10);

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с модулем коррекции времени МКВ-02Ц;

- прибор комбинированный ТКА-ПКМ (мод.20) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24248-09);

- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);

- миллитесламетр универсальный ТПУ-2-2У (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16373-08);

- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-А» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

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

приведены в документе 18039/18.03.000.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «СиДжей Равиолло Рус». Свидетельство об аттестации №3-RA.RU.311468-2018 от 15.05.2018 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «СиДжей Равиолло Рус»**

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

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

#### **Изготовитель**

Акционерное общество «КировТЭК» (АО «КировТЭК»)

ИНН 7805060502

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 47, лит. О, пом. 1-Н, каб. 301

Телефон: 8 (812) 302-60-06

Факс: 8 (812) 326-56-10

Web-сайт: [www.kirovtek.ru](http://www.kirovtek.ru)



**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484 от 03.02.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.