

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ростоваэроинвест»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ростоваэроинвест» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АО «Ростоваэроинвест», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (УСВ) и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, принимающим сигналы точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS). Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от УСВ на величину не более  $\pm 3$  сек. Корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более  $\pm 2$  с, но не чаще одного раза в сутки.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» expimp.exe, HandInput.exe, PSO.exe, SrvWDT.exe, adcenter.exe, AdmTool.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.4
Цифровой идентификатор ПО	9F2AA3085B85BEF746ECD04018227166 2F968830F6FF3A22011471D867A07785 A121F27F261FF8798132D82DCF761310 76AF9C9A4C0A80550B1A1DFD71AED151 79FA0D977EB187DE7BA26ABF2AB234E2 C1030218FB8CDEA44A86F04AA15D7279
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 7	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
2	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 4	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
3	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 9	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
4	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 6	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
5	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 11	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 10	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
7	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 15	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 150/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
8	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 12	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 150/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
9	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 21	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
10	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 30	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
11	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 25	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
12	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 24	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	активная	±0,8	±2,2	
					реактивная	±1,6	±4,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 23	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
14	ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 26	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±0,8	±2,2
						реактивная	±1,6	±4,1
15	БКТП-1 10 кВ №1831, ввод 10 кВ Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36382-07	-	Ртутный 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
16	БКТП-1 10 кВ №1831, ввод 10 кВ Т-2	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36382-07	-	Ртутный 234 ART-03 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	
<p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана <math>\cos\phi = 0,8</math> инд, <math>I=0,02 I_{ном}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 16 от 0 до плюс 40 °С.</p> <p>4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков 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.</p> <p>5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	16
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика СЭТ-4ТМ.02М.03 для счетчика Меркурий 234 ART-03 PR для счетчика Меркурий 234 ART-03 P - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 320000 220000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 3,5

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;
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
    - счётчика;
    - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
    - испытательной коробки;
    - сервера;
  - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
    - счетчика;
    - сервера.
- Возможность коррекции времени в:
- счетчиках (функция автоматизирована);
  - ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
- о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
  - сбора 30 мин (функция автоматизирована).

#### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

#### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/Обозначение	Количество, шт./Экз.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	42
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М.03	14
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ART-03 PR	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ART-03 P	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 034-2020	1
Паспорт-Формуляр	ЕГ.01.083-ПФ	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 034-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ростоваэроинвест». Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 23.06.2020 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с методиками поверки средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;

- блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ростоваэроинвест», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант»

(ООО «ЕЭС-Гарант»)

ИНН 5024173259

Адрес: 143421, Московская обл., Красногорский р-н, 26 км автодороги «Балтия», бизнес-центр «Рига Ленд», стр. 3, офис 429 (часть «А»)

Телефон: +7 (495) 980-59-00

Факс: +7 (495) 980-59-08

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»

(ООО «Стройэнергетика»)

Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4

Телефон: +7 (903) 252-16-12

E-mail: [Stroyenergetika@gmail.com](mailto:Stroyenergetika@gmail.com)



**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, комн. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: [gd.spetcenergo@gmail.com](mailto:gd.spetcenergo@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.