

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «28» февраля 2023 г. № 403

Регистрационный № 88332-23

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоресурс» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям

**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 (далее – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – 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 (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации системного времени УСВ-3 (далее – УССВ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2.0 Пром» и каналобразующую аппаратуру.

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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством каналообразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем, втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и оформление отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet с использованием электронной подписи по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ).

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-3, принимающим сигналы точного времени от навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на  $\pm 1$  с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств с фиксацией времени до и после коррекции или величиной коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 975) наносится типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0 Пром», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2.0 Пром» 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 «Пирамида 2.0 Пром».

ПО «Пирамида 2.0 Пром» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
BinaryPackControls.dll	не ниже 10.5	EB1984E0072ACFE1C797269B 9DB15476	MD5
CheckDataIntegrity.dll		E021CF9C974DD7EA91219B4 D4754D5C7	
ComIECFunctions.dll		BE77C5655C4F19F89A1B4126 3A16CE27	
ComModbusFunctions.dll		AB65EF4B617E4F786CD87B4 A560FC917	
ComStdFunctions.dll		EC9A86471F3713E60C1DAD0 56CD6E373	
DateTimeProcessing.dll		D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B 1C056FA4D	
SafeValuesDataUpdate.dll		B6740D3419A3BC1A42763860 BB6FC8AB	
SimpleVerifyDataStatuses.dll		61C1445BB04C7F9BB4244D4 A085C6A39	
SummaryCheckCRC.dll		EFCC55E91291DA6F80597932 364430D5	
ValuesDataProcessing.dll		013E6FE1081A4CF0C2DE95F1 BB6EE645	

**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				УССВ	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	Основная погрешность, %			Погрешность в рабочих условиях, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	ПС 110 кВ Свободный труд, ЗРУ-6 кВ, 1 С.Ш. 6 кВ, ф.5	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЕ 303 S31 503- JAVZ Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 33446-08		активная  реактивная	±1,2  ±2,6	±4,1  ±5,6	
2	ПС 110 кВ Свободный труд, ЗРУ-6 кВ, 2 С.Ш. 6 кВ, ф.17	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	СЕ 303 S31 503- JAVZ Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 33446-08		активная  реактивная	±1,2  ±2,6	±4,1  ±5,6	
3	ТП 6 кВ №3, РУ-0,4 кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, ф.1	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 58465-14	–	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 51593-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±4,1  ±7,1	
4	ТП 6 кВ №3, РУ-0,4 кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, ф.11В	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 58465-14	–	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 51593-18		активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±4,1  ±7,1	
5	ТП 6 кВ №3, РУ-0,4 кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, ф.11А	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 58465-14	–	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 51593-18		активная  реактивная	±1,0  ±2,4	±4,1  ±7,1	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ТП 6 кВ №3, РУ-0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, ф.12	ТТЕ-60 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 73808-19	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 51593-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,0	±4,1
7	ТП 6 кВ №3, РУ-0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, ф.14	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 58465-14	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 51593-18		активная	±1,0	±4,1
8	ТП 6 кВ №3, РУ-0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, ф.21	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 58465-14	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 51593-18		реактивная	±2,4	±7,1
9	ТП 6 кВ №3, РУ-0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, ф.22а	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 58465-14	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.05 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 51593-18		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд,  $I=0,05 \cdot I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от  $-40$  °С до  $+60$  °С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные 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.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.
9. 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.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	9
<b>Нормальные условия:</b> – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °С	99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> – 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 БД, °С – температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 49,5 до 50,5 от –45 до +40  от –40 до +60 от +10 до +30 от –25 до +60
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> <b>Счетчики:</b> – типа СЕ 303 S31 503-JAVZ (рег. № 33446-08) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч – типа ПСЧ-4ТМ.05МД.05 (рег. № 51593-18) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <b>УССВ:</b> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч <b>Сервер БД:</b> – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	160000 2  165000 2  45000 2  70000 1
<b>Глубина хранения информации:</b> <b>Счетчики:</b> - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее <b>Сервер БД:</b> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 10  3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
  - изменения значений результатов измерений;
  - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

### **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 систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	18
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ-60	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	1
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные	СЕ 303 S31 503-JAVZ	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МД.05	7
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2.0 Пром»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.975 ПФ	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергоресурс», аттестованном ООО «МЦМО», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

**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».

**Правообладатель**

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

ИНН 7606070601

Адрес: 603000, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Белинского, д. 32, пом. П68

**Изготовитель**

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9



**Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.

