

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» апреля 2025 г. № 827

Регистрационный № 95301-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Красинская СЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Красинская СЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ с установленным серверным программным обеспечением на базе закрытой облачной системы (сервер), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы 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 мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

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

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ по каналу связи сети Internet.

Передача информации от АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с действующими требованиями к предоставлению информации.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. Входящее в состав ИВК УСВ, обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется один раз в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раз в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний с часами сервера более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ Красинская СЭС наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ps0_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕБ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			Сервер	Вид электро- энергии	Границы до- пускаемой ос- новной отно- сительной по- грешности ($\pm\delta$), %	Метрологические характеристики ИК
		ТТ	Счетчик	УСВ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Красинская СЭС, ОРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-1	ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 600/1 Рег. № 82676-21 Фазы: А; В; С	НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/3/100/1/3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная	0,6	1,5	
2	Красинская СЭС, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 5	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S 2000/1 Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 10500/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная	1,1	3,0	
3	Красинская СЭС, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 6	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S 2000/1 Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 10500/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная	2,3	4,7	
4	Красинская СЭС, ЩСН, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная	0,9	2,9		
					Реактив- ная	1,1	3,0	
					Реактив- ная	2,3	4,7	
					Актив- ная	1,1	3,0	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Красинская СЭС, ЦСН, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6		
6	Красинская СЭС, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 3	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S 150/1 Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 10500/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная Реактив- ная	1,1 2,3	3,0 4,7		
7	Красинская СЭС, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 4	ТОЛ-НТЗ Кл.т. 0,5S 150/1 Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	НАЛИ-НТЗ Кл.т. 0,5 10500/100 Рег. № 70747-18 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная Реактив- ная	1,1 2,3	3,0 4,7		
8	Красинская СЭС, ИС-1, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-1	ТШП-ТИ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	УСВ-3 Рег. № 84823-22 Сервер АИИС КУЭ	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6	
9	Красинская СЭС, ИС-2, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-2	ТШП-ТИ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6		
10	Красинская СЭС, ИС-3, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-3	ТШП-ТИ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Красинская СЭС, ИС-4, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-4	ТИП-ТИ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6
12	Красинская СЭС, ИС-5, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-5	ТИП-ТИ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6
13	Красинская СЭС, ИС-6, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-6	ТИП-ТИ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6
14	Красинская СЭС, ИС-7, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-7	ТИП-ТИ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6
15	Красинская СЭС, ИС-8, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-8	ТИП-ТИ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6
16	Красинская СЭС, ИС-9, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-9	ТИП-ТИ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17			Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Красинская СЭС, ИС-10, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-10	ТИП-ТЦ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 84823-22	Сервер АИИС КУЭ	Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6
18	Красинская СЭС, ИС-11, ввод 0,4 кВ ТСН ИС-11	ТИП-ТЦ-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 78961-20 Фазы: А; В; С	—	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		Актив- ная Реактив- ная	0,9 1,9	2,9 4,6	

Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{\text{ном}}$; $\cos \varphi = 0,8$ инд.

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. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	18
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ температура окружающей среды в месте расположения сервера, $^{\circ}\text{C}$	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +40 от +10 до +40
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 180000 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 40 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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках.

– журнал сервера:

- параметрирования;

пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	12
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	6
Трансформаторы тока	ТШП-ТЦ-0,66	33
Трансформаторы напряжения антрезонансные однофазные	НАМИ-110	3
Трансформаторы напряжения антрезонансные трехфазные	НАЛИ-НТЗ	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	18
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Сервер АИИС КУЭ	1
Формуляр	2308КРС-СЭС-Р-АИИСКУЭ-ФО	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Красинская СЭС», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Юнигрин Пауэр Калмыкия» (ООО «ЮГП Калмыкия»)

ИНН 0800001451

Юридический адрес: 358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. В.И. Ленина, д. 240, помещ. 418

Телефон: 8 (495) 136-20-08

E-mail: power@unigreen-energy.com

Изготовитель

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

ИНН 5024145974

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, ул. Ново-Никольская (Опалиха мкр.), д. 57, оф. 19

Телефон: 8 (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Испытательный центр

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

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

