

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» марта 2025 г. № 454

Регистрационный № 94806-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОСК-Энерго» (АО «Балтийский завод»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОСК-Энерго» (АО «Балтийский завод») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений 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 (далее – УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, программное обеспечение (далее – ПО).

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 случае отсутствия ТН, подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенным непосредственно к первичному источнику). В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микроконтроллере 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 каналаообразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, ее накопление и передача, оформление справочных и отчетных документов, отображение информации.

ИВК по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать в автоматизированном режиме измерительную информацию в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением № 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности от других автоматизированных информационно-измерительных систем утвержденного типа посредством электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК и ИВК).

АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на ± 1 с.

Коррекция часов счетчиков производится сервером БД. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журнал событий сервера БД отражает время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств (время до коррекции и время после коррекции) и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1317.3) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

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

ПО «Пирамида 2.0» 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.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2.0»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
BinaryPackControls.dll	Не ниже 8.0	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476	MD5
CheckDataIntegrity.dll		E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7	
ComIECFunctions.dll		BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27	
ComModbusFunctions.dll		AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917	
ComStdFunctions.dll		EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373	
DateTimeProcessing.dll		D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D	
SafeValuesDataUpdate.dll		B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB	
SimpleVerifyDataStatuses.dll		61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39	
SummaryCheckCRC.dll		EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5	
ValuesDataProcessing.dll		013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645	

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – 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	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РТП-16 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 6	ТПЛ-10с Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 29390-10	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±4,0
2	РТП-16 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 9	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,8	±6,9
3	РТП-3 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 8	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±4,0
4	РТП-43 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 10	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,8	±6,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	РТП-43 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. 16	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±4,0
6	РТП-6 6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 10	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 47958-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 40740-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,8	±6,9
7	РТП-6 6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 11	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 47958-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 40740-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
8	РТП-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. 9	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 47958-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 40740-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,8	±6,9
9	РТП-5 6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 12	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 (10) Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 50058-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
10	РТП-3 6 кВ, РУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. 22	ТПОЛ-10 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 51178-18	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 40740-09	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,8	±6,9

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	КРУН-0,4 кВ Киоск №7, СШ 0,4 кВ, яч. 4, КЛ-0,4 кВ Ледокол Красин	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 64182-16	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
12	ГРЩ 0,4 кВ ПЧ-67, КЛ-0,4 кВ ООО НОВОМЭК ИНЖИНИРИНГ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 64182-16	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,9 ±6,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с								±5

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 при $\cos \phi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -40°C до $+60^{\circ}\text{C}$.
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 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.
6. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. 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	12
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °C	99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды в месте расположения: - ТТ и ТН, °C - счетчиков, °C - УССВ, °C - сервера БД, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд до 0,8 емк от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: – профиль нагрузки в двух направлениях за интервал 30 мин, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее Сервер БД: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	113 40 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:

– связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

– коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

– формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;

– отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;

– перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;

– журнал сервера БД:

– изменения значений результатов измерений;

– ввода расчетных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН);

– параметрирования;

– факт и величина коррекции времени;

– пропадания питания;

– замена счетчика;

– полученные журналы событий ИИК.

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:

– счётчиках (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).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра 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	ТПЛ-10с	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	12
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ-10	6
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ-10-М	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10 УЗ	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	6
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	3
Трансформаторы напряжения	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6 (10)	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	10
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2.0»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1317.3 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 «ОСК-Энерго» (АО «Балтийский завод»), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

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 «ОСК-Энерго» (ООО «ОСК-Энерго»)
ИНН 5263057670

Юридический адрес: 191119, г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 93, стр. А, лит. А, помещ. 5Н, оф. 54

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)
ИНН 3328489050

Адрес: 600029, Владимирская обл., г.о. г. Владимир, г. Владимир,
ул. Аграрная, д. 14А

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)
ИИН 3328489050

Адрес: 600029, Владимирская обл., г.о. г. Владимир, г. Владимир, ул. Аграрная, д. 14А
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.

