

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» апреля 2025 г. № 674

Регистрационный № 86102-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Черновская 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.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер под управлением гипервизора VMware на базе закрытой облачной системы (сервер), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на входы счетчика электрической энергии, где мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие 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. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера, где производится сбор и хранение результатов измерений.

На втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Один раз в сутки сервер автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в XML-формате и передает его по электронной почте во внешние организации. Передача файла с результатами измерений в XML-формате, подписанного электронной подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» производится с АРМ субъекта ОРЭ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. 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 не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более ± 1 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Маркировка заводского номера АИИС КУЭ Черновская СЭС наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 1015 указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПК «Энергосфера» указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

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 характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, $(\pm\delta) \%$	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Черновская СЭС, ОРУ-110 кВ, Ввод Т-1 110 кВ	TG145N Кл. т. 0,2S Ктн 300/1 Рег. № 75894-19	TV1145 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 71404-18	СЭТ-4ТМ.03МТ.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74679-19	активная реактивная	0,6 1,3	1,7 3,9
2	Черновская СЭС, КРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 104	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S Ктн 1000/1 Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03МТ.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74679-19	активная реактивная	0,9 2,3	2,7 5,2
3	Черновская СЭС, КРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч. 203	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S Ктн 1000/1 Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03МТ.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74679-19	VMware / УСВ-3, Рег. № 64242-16	активная реактивная	0,9 2,3
4	Черновская СЭС, КРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 101	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктн 400/1 Рег. № 70106-17	НАЛИ-НТЗ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03МТ.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74679-19	активная реактивная	0,9 2,3	2,7 5,2
5	Черновская СЭС, КРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. 105	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктн 400/1 Рег. № 70106-17	НАЛИ-НТЗ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03МТ.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74679-19	активная реактивная	0,9 2,3	2,7 5,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Черновская СЭС, КРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч. 204	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктг 400/1 Рег. № 70106-17	НАЛИ-НТЗ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03МТ.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74679-19	активная реактив- ная	0,9 2,3		2,7 5,2
7	Черновская СЭС, КРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч. 205	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктг 400/1 Рег. № 70106-17	НАЛИ-НТЗ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03МТ.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74679-19	VMware / УСВ-3, Рег. № 64242-16	0,9 2,3		2,7 5,2
8	Черновская СЭС, КРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч. 206	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктг 300/1 Рег. № 70106-17	НАЛИ-НТЗ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03МТ.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74679-19	активная реактив- ная	0,9 2,3		2,7 5,2

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

Примечание:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- В качестве характеристики относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \phi = 0,8$ и $I = 0,02 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 40 до плюс 60 °С.
- Кл.т. – класс точности, Ктг – коэффициент трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
- Допускается замена ГТ, 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 УССВ на аналогичные утвержденного типа.
- Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.
- Рег. № - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	8
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ частота, Гц коэффициент мощности $\cos\phi$ температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	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 $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности, $\cos\phi$ частота, Гц температура окружающей среды: в месте расположения ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$ в месте расположения счетчиков электроэнергии, $^{\circ}\text{C}$ в месте расположения УССВ, $^{\circ}\text{C}$ в месте расположения сервера, $^{\circ}\text{C}$	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 1 от 49,5 до 50,5 от -60 до +40 от -40 до +60 от -25 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: 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 45000 2 446116 0,5
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	113 40 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

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 электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– журнал сервера:

даты начала регистрации измерений;

перерывы электропитания;

программные и аппаратные перезапуски;

установка и корректировка времени;

переход на летнее/зимнее время;

нарушение защиты ИВК;

отсутствие/дновосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени;

замена счетчика;

полученные «Журналы событий» ИИК.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчиков электроэнергии;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательной коробки;

сервера.

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

счетчиков электроэнергии;

сервера.

Возможность коррекции шкалы времени в:

счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);

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.
1	2	3
Трансформаторы тока	TG145N	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТ3-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-10	15
Трансформаторы напряжения	TVI145	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАЛИ-НТ3-10	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03МТ	8
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«Энергосфера»	1
Сервер	VMware	1
Паспорт-формуляр	1015.ЧРН-СЭС-Э-АИИСКУЭ-ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Черновская 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 «Грин Энерджи Рус»
(ООО «Грин Энерджи Рус»)
ИИН 9718043825

Юридический адрес: 117342, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, к. 1, эт. 20
помещ. XLVI, ком. 5.25

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)
ИИН 3328489050
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Испытательные центры

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.

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.