

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» апреля 2024 г. № 895

Регистрационный № 67467-17

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Оренбургской СЭС-5

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Оренбургской СЭС-5 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, 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 времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (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 измерительные входы счетчика. В счетчике 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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

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 (ЭП) 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 Оренбургской СЭС-5 наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 5600009800 указывается в 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	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6fb6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в таблице 2. Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измере- ний		Состав ИК				Метрологические характери- стики ИК		
		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер / УСВ	Вид электро- энергии	Границы допускаемой основной относительной по- грешности (+δ) %	Границы допускаемой отно- сительной погрешности в ра- бочих условиях, ±δ) %
1	Оренбургская СЭС-5, КРУ 10 кВ, 1 с.ш., яч. 101	ТОЛ-СЭЩ- 10 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623- 12	НАЛИ- СЭЩ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51621-12	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697- 12	VMware / УСВ-3, Рег. № 84823-22	активная реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
2	Оренбургская СЭС-5, КРУ 10 кВ, 2 с.ш., яч. 201	ТОЛ-СЭЩ- 10 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623- 12	НАЛИ- СЭЩ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51621-12	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697- 12				
3	Оренбургская СЭС-5, КРУ 10 кВ, 1 с.ш., яч. 106, ТСН-1	ТОЛ-СЭЩ- 10 10/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623- 12	НАЛИ- СЭЩ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51621-12	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697- 12				
4	Оренбургская СЭС-5, КРУ 10 кВ, 2 с.ш., яч. 206, ТСН-2	ТОЛ-СЭЩ- 10 10/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623- 12	НАЛИ- СЭЩ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51621-12	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697- 12				
5	Оренбургская СЭС-5, БМИУ 1, ТСН-1	ТОП-0,66 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959- 16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697- 12		активная реактивная	1,0 2,1	3,3 5,5
6	Оренбургская СЭС-5, БМИУ 2, ТСН- 2	ТОП-0,66 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697- 12				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Оренбургская СЭС-5, БМИУ 3, ТСН-3	ТОП-0,66 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959- 16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697- 12	VMware / UCSB-3, Рег. № 84823-22	ак- тив- ная	1,0	3,3
8	Оренбургская СЭС-5, БМИУ 4, ТСН-4	ТОП-0,66 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959- 11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697- 12		ре- ак- тив- ная	2,1	5,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU), с								±5
Примечания: 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы относитель- ной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95. 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактив- ной электроэнергии на интервале времени 30 мин. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от I _{ном} ; cosφ = 0,8инд. 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при усло- вии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное 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 настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.								

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	8
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>сила тока, % от $I_{ном}$</p> <p>коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °C</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>сила тока, % от $I_{ном}$</p> <p>коэффициент мощности, $\cos\varphi$</p> <p>частота, Гц</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,8 до 1,0</p> <p>от 49,8 до 50,2</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
температура окружающей среды: в месте расположения ТТ и ТН, °С в месте расположения счетчиков, °С	от +10 до +30 от +5 до +30
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	 165000 2 45000 2 160000 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	 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 счетчиков и сервера фиксируются факты:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени.
Защищенность применяемых компонентов:
– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электроэнергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки.
– 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 титульный лист формуляра 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 опорные	ТОП-0,66	12
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	12
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-10	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	8
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	VMware	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	5600009800.ОР-СЭС-Э- АИISKУЭ-ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Оренбургской СЭС-5», 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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»
(ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194а

Телефон: +7 (343) 356-51-11

Факс: +7 (343) 310-01-06

E-mail: info@prosoftsystems.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: info@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

в части вносимых изменений

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

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

Телефон: +7 (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

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