

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2022 г. № 1868

Регистрационный № 67215-17

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Усть-Канская солнечная электростанция»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Усть-Канская солнечная электростанция» (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 напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), 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 счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 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.

Сервер автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по проводным линиям связи.

На верхнем – 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 на величину 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. Заводской номер 001, указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Усть-Канская солнечная электростанция».

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». Идентификационные данные ПК «Энергосфера» указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Компонентный состав ИК АИИС КУЭ и их основные характеристики приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3. Технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ

Но мер ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	Усть-Канская СЭС, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. № 103	ТОЛ-СЭЩ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	VMware УСВ-3 Рег. № 51644-12
2	Усть-Канская СЭС, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. № 203	ТОЛ-СЭЩ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ кл.т. 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
3	Усть-Канская СЭС, ИС-1, И-1.1 0,38 кВ	ТСН10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26100-03	ТТВ010 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 380/100 Рег. № 45808-10	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
4	Усть-Канская СЭС, ИС-1, И-1.2 0,38 кВ	ТСН10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26100-03	ТТВ010 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 380/100 Рег. № 45808-10	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
5	Усть-Канская СЭС, ИС-2, И-2.1 0,38 кВ	ТСН10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26100-03	ТТВ010 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 380/100 Рег. № 45808-10	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
6	Усть-Канская СЭС, ИС-2, И-2.2 0,38 кВ	ТСН10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26100-03	ТТВ010 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 380/100 Рег. № 45808-10	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
7	Усть-Канская СЭС, ИС-3, И-3.1 0,38 кВ	ТСН10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26100-03	ТТВ010 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 380/100 Рег. № 45808-10	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
8	Усть-Канская СЭС, ИС-3, И-3.2 0,38 кВ	ТСН10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26100-03	ТТВ010 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 380/100 Рег. № 45808-10	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
9	Усть-Канская СЭС, ИС-3, И-3.3 0,38 кВ	ТСН10 кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 26100-03	ТТВ010 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 380/100 Рег. № 45808-10	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Примечания:

1 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 3 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

2 Замена оформляется актом в установленном владельцем АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	cos φ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ _{1(2)%} ,	δ _{5%} ,	δ _{20%} ,	δ _{100%} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} ≤ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1, 2 (Счетчики – 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
3 – 9 (Счетчики – 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,1	±1,1
	0,8	±3,0	±1,7	±1,3	±1,3
	0,7	±3,6	±2,0	±1,5	±1,4
	0,5	±5,4	±2,9	±2,1	±2,1
Номер ИК	cos φ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ _{1(2)%} ,	δ _{5%} ,	δ _{20%} ,	δ _{100%} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} ≤ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1, 2 (Счетчики – 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,3	±3,4	±2,5	±2,5
	0,8	±4,3	±2,3	±1,7	±1,7
	0,7	±3,4	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±2,4	±1,4	±1,1	±1,1
3 – 9 (Счетчики – 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,9	±8,0	±3,6	±2,4	±2,4
	0,8	±5,8	±2,6	±1,8	±1,8
	0,7	±4,8	±2,2	±1,5	±1,5
	0,5	±3,8	±1,8	±1,3	±1,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU), с					±5
Примечания:					
1 Погрешность измерений δ _{1(2)%} активной и реактивной электрической энергии для cosφ=1,0 нормируется от I _{1%} , а для cosφ<1,0 нормируется от I _{2%} .					
2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 мин.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	9
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от U _{ном} ток, % от I _{ном} коэффициент мощности cosφ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>ток, % от $I_{ном}$</p> <p>коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды:</p> <p>в месте расположения ТТ и ТН, °С</p> <p>в месте расположения счетчиков, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +50</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСВ:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для сервера:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>165000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для сервера:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>113</p> <p>40</p> <p>3,5</p>

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 с помощью электронной почты.

В журналах событий счетчиков и сервера фиксируются факты:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекции шкалы 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:

счетчика электроэнергии;

сервера.

Возможность коррекции шкалы времени в:

счетчиках электроэнергии (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 титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор тока	TCH10	21
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	TTV010	14
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	9
Сервер на базе закрытой облачной системы	VMware	1
Программный комплекс	«Энергосфера»	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Формуляр	11639320.411711.010.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Усть-Канская солнечная электростанция», номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.34.2018.28925.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Усть-Канская солнечная электростанция»

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 «ЭНЕРГОМИР-ПРО»
(ООО «ЭНЕРГОМИР-ПРО»)

ИНН 7736653033

Адрес: 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, дом 15, стр. 17, офис 420

Телефон: +7 (499) 346-63-01

Web-сайт: www.energomir.pro

E-mail: info@energomir.pro

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон (факс): +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№RA.RU.310639.

В части вносимых изменений

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

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

Телефон: +7 (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

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