

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Остров Джус»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Остров Джус» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 и ПСЧ-4ТМ.05М класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), установленные на объектах АИИС КУЭ.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, который включает в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) типа RTU-325L (Госреестр СИ № 37288-08, зав. № 007607) и технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя сервер, обеспечивающий функции сбора и хранения результатов измерений; технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства приема-передачи данных.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные 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 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 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.

Каждые 30 минут УСПД RTU-325L производит опрос всех подключенных к нему цифровых счетчиков ИК. Полученная информация записывается в энергонезависимую память УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Сервер базы данных (далее – сервер БД), с периодичностью один раз в 30 минут производит опрос УСПД уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера БД.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени УССВ-35LVS. Сличение времени часов сервера происходит при каждом сеансе связи с УССВ. Часы УСПД синхронизируются от часов сервера с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция проводится при расхождении часов сервера и УСПД на значение превышающее ± 2 с (программируемый параметр). Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректуре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее – ПО) «Альфа - Центр», с помощью которого решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации.

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении.

Идентифика-ционное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентифика-ционный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Наименование файла	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей)	3.27.3.0	58a40087ad0713aaa6668df25428eff7	Amrserver.exe	MD5
драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД		7542c987fb7603c9853c9all10f6009d	Amrc.exe	
Драйвер автоматического опроса счетчиков ПСЧ-4ТМ, СЭТ-4ТМ и УСПД		3f0d215fc617e3d8898099991c59d967	Amra.exe	
драйвер работы с БД		b436dfc978711f46db31bdb33f88e2bb	Cdbora2.dll	
библиотека сообщений планировщика опроса		40cl0e827a64895c327e018d12f75181	alfamess.dll	

- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО.
- Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня и метрологические характеристики измерительных каналов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Состав 1-го уровня и метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав 1-го уровня					К _{ТТ} ·К _{ТН} ·К _{Сч}	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Метрологические характеристики	
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип		Заводской номер					Основная Погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %
1	2		3	4		5	6	7	8		
1	ГПП «УРЛЗ» 110/6/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. № 108	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	16934	12000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	1,2	5,7
				B	ТОЛ-СЭЩ-10	16783					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10	16782					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 23544-02	A	ЗНОЛП-6	3221					
				B	ЗНОЛП-6	3235					
				C	ЗНОЛП-6	3322					
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{Сч} = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		0106074007					
2	ГПП «УРЛЗ» 110/6/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, яч. № 408	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 600/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	16895	12000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	1,2	5,7
				B	ТОЛ-СЭЩ-10	17078					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10	16891					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 23544-02	A	ЗНОЛП - 6	3326					
				B	ЗНОЛП - 6	3310					
				C	ЗНОЛП - 6	3224					
		Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{Сч} = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01		0107073044					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
3	РП-240 (РП-1) 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 3	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М	4542	4800	Энергия активная, W _Р Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 4,0
				B							
				C	ТПЛ-10-М	4591					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	3233					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М.13		0622125217							
4	РП-240 (РП-1) 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 13	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М	4438	4800	Энергия активная, W _Р Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	1,3 2,5	5,7 4,2
				B							
				C	ТПЛ-10-М	4540					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	3233					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М.13		0603111384							
5	РП-240 (РП-1) 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 16	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 75/5 № 17551-98	A	Т-0,66 М У3	018194	15	Энергия активная, W _Р Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 4,0
				B	Т-0,66 М У3	018195					
				C	Т-0,66 М У3	257651					
		ТН	-	A	-	-					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М.16		0611126811							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
6	РП-242 (РП-6) 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 2	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	6447	4800	Энергия активная, W _Р Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	1,3 2,5	5,7 4,2
				B							
				C	ТПЛ-10	67105					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	413					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М.13		0612080151							
7	РП-242 (РП-6) 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 11	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	7198	4800	Энергия активная, W _Р Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	1,3 2,5	5,7 4,2
				B							
				C	ТПЛ-10	7197					
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	413					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М.13		0622125320							
8	РП-242 (РП-6) 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 14	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 75/5 № 17551-98	A	Т-0,66 М У3	018196	15	Энергия активная, W _Р Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 4,0
				B	Т-0,66 М У3	257653					
				C	Т-0,66 М У3	257652					
		ТН	-	A	-	-					
				B							
				C							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 36355-07	ПСЧ-4ТМ.05М.16		0611127064							

Примечания:

1. В Таблице 2 в графе 10 приведены пределы погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$), токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 °С до 30 °С.

2. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение - $(220\pm 4,4)$ В; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения - $(0,98 - 1,02)U_n$; диапазон силы тока - $(1,0 - 1,2)I_n$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) – $0,87(0,5)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от минус 40 °С до 50 °С; ТН- от минус 40 °С до 50 °С; счетчиков: (23 ± 2) °С ; УСПД - от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. $((100\pm 4)$ кПа).

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока $(0,01(0,02) - 1,2)I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха от минус 40°С до 40°С ;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 - 1,2)I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) $0,5-1,0 (0,6 - 0,87)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха от 0°С до 35°С;
- относительная влажность воздуха $(40-60)$ %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от 10°С до 30°С;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03 – не менее 90000 часов и ПСЧ-4ТМ.05М – не менее 140000 часов; среднее время восстановления работоспособности 2 часа;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 24$ ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 45000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;
- журнал УСПД;
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение сервера;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче,

параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03 и ПСЧ-4ТМ.05М – не менее 30 суток;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Остров Джус» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3. Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Кол. (шт.)
Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-10	6 шт
Трансформаторы тока ТПЛ-10-М	4 шт
Трансформаторы тока Т-0,66 М УЗ	6 шт
Трансформаторы тока ТПЛ-10	4 шт
Трансформаторы напряжения НТМИ-6	2 шт
Трансформаторы напряжения ЗНОЛП-6	6 шт
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03	2 шт
Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05М	6 шт
Устройства сбора и передачи данных серии RTU-325L	1
УССВ-35LVS	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 56179-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Остров Джус». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2013 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации

ИЛГШ.411152.146РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20 ноября 2007 г.;

- для УСПД RTU-325L – в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки. ДЯИМ.466.453.005.МП», утвержденным ГЦИ СИ ВНИИМС в 2008 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до + 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Остров Джус». Технорабочий проект 10.2013.ОД-АУ-ТРП».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Остров Джус».

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
- ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
- ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии".
- ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Производственно-коммерческая фирма «Тенинтер»»

(ООО «ПКФ «Тенинтер»)

Адрес: 109428, г. Москва, пр-кт Рязанский, д. 10, стр.2, пом.VI, комн. 12

Телефон: 8 (495) 788-48-25

Факс: 8 (495) 788-48-25

Адрес электронной почты: sav2803@mail.ru

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___»_____2014 г.