

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Промышленный парк Уссурийский»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Промышленный парк Уссурийский» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, передачи, хранения и отображения результатов измерений.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-327L, устройства синхронизации системного времени типа УССВ-2 и технических средств приема-передачи данных, автоматизированного рабочего места персонала (АРМ).

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя Центр сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»), ЦСОД ООО «Промышленный парк Уссурийский», программное обеспечение (ПО), а также устройство синхронизации системного времени (УССВ), установленное в ЦСОД ПАО «ДЭК» технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных.

ИВК ЦСОД ООО «Промышленный парк Уссурийский» включает в себя программное обеспечение (ПО) «АльфаЦентр», а также технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных.

ИВК ПАО «ДЭК» состоит из ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания», ПО «АльфаЦентр», а также устройства синхронизации системного времени УССВ. К серверу ИВК ПАО «ДЭК» подключен коммутатор Ethernet. Также к коммутатору подключено автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала.

В ИВК АИИС КУЭ предусмотрено выполнение следующих функций:

- получение и передача информации от ЦСОД ПАО «ДЭК» и ЦСОД ООО «Промышленный парк Уссурийский» в формате макета 80020;
- обработку данных и их архивирование;
- доступ к информации и ее передача в организации - участники оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ).

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 преобразуют 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным устройствам.

Результаты измерений передаются с сервера, установленного в ООО «Промышленный парк Уссурийский» в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language - XML) в соответствии со спецификацией 1.0, в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»), расположенный в городе Владивосток. ИВК ПАО «ДЭК» один раз в сутки получает информацию за предыдущие сутки от ИВК ООО «Промышленный парк Уссурийский».

Один раз в сутки ИВК ПАО «ДЭК» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи ПО «АльфаЦентр», в формате XML, и автоматически передает его в АО «СО ЕЭС», в организации – участники оптового рынка и в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) АО «АТС» через IP-сеть передачи данных, с доступом в глобальную компьютерную сеть Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройства синхронизации времени УССВ-2 и УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС), часы УСПД, сервера и счетчиков.

Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД. Коррекция времени счетчиков проводится раз в сутки, при расхождении времени счетчика и УСПД более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

Синхронизация времени УСПД происходит от устройства синхронизации системного времени УССВ-2 на основе GPS-приемника, подключенного к ИВКЭ, синхронизация происходит один раз в 30 минут в соответствии с метками времени, полученными от УССВ-2 по запросу УСПД. Коррекция производится при расхождении времени более чем на ± 1 с.

Синхронизация времени сервера ИВК ООО «Промышленный парк Уссурийский» осуществляется от часов УСПД. Коррекция времени сервера проводится раз в 30 минут, при расхождении времени сервера и УСПД более чем на ± 1 с (программируемый параметр)

В ИВК ПАО «ДЭК» используется устройство синхронизации системного времени УССВ, установленное в ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»), принимающее сигналы точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS). Корректировка часов сервера ИВК выполняется 6 раз в сутки (каждые 4 часа) в соответствии с метками времени, полученными от УССВ по запросу сервера ИВК. Коррекция производится при расхождении времени более чем на ± 1 с.

Синхронизация времени счетчиков электроэнергии, УСПД и серверов отражаются в соответствующих журналах событий.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает ведение журналов фиксации ошибок, фиксацию изменения параметров, защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО ac_metrology.dll	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты ПО – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Канал измерений		Состав АИИС КУЭ			К _{ТТ} ·К _{ТН} ·К _{СЧ}	УСПД	УССВ	Метрологические характеристики ИК					
Номер ИК	Диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №)	Обозначение, тип					Вид энергии	Основная относительная погрешность ИК (±δ), %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %			
			1	2	3	4	5				6	7	8
1	ПС 110 кВ "УКФ", ЗРУ-6 кВ, 1 с, яч.9, КЛ-6 кВ Ф-1	ТТ К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 6009-77	А	ТОЛ-10 УТ2	12000	RTU-327L рег. № 41907-09	УССВ-2 рег. № 54074-13	Активная	1,2	5,7			
			В	-									
			С	ТОЛ-10 УТ2									
		ТН К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66									
			В										
			С										
		Счетчик К _Т = 0,5S/1,0 К _{СЧ} = 1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01								Реактивная	2,5	4,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10		
2	ПС 110 кВ "УКФ", ЗРУ-6 кВ, 1 с, яч.11, КЛ-6 кВ Ф-2	ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 400/5 № 54717-13	А	ТПЛ-СЭЩ-10	4800			Активная	1,2	5,1		
				В	-								
				С	ТПЛ-СЭЩ-10								
3	ПС 110 кВ "УКФ", ЗРУ-6 кВ, 1 с, яч.13, КЛ-6 кВ Ф-3	ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66	4800	RTU-327L рег. № 41907-09	УССВ-2 рег. № 54074-13	Активная	1,2	5,1		
				В								СЭТ-4ТМ.03М.01	
				С									
4	ПС 110 кВ "УКФ", ЗРУ-6 кВ, 2 с, яч.19, КЛ-6 кВ Ф-4	Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01		4800			Активная	1,2	5,1		
				ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 400/5 № 30709-08							А	ТЛП-10-5
												В	-
С	ТЛП-10-5												
4	ПС 110 кВ "УКФ", ЗРУ-6 кВ, 2 с, яч.19, КЛ-6 кВ Ф-4	ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	4800			Активная	1,2	5,1		
				В								СЭТ-4ТМ.03М.01	
				С									
4	ПС 110 кВ "УКФ", ЗРУ-6 кВ, 2 с, яч.19, КЛ-6 кВ Ф-4	Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01		4800			Активная	1,2	5,1		
				ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 400/5 № 30709-08							А	ТЛП-10-5
												В	-
С	ТЛП-10-5												
4	ПС 110 кВ "УКФ", ЗРУ-6 кВ, 2 с, яч.19, КЛ-6 кВ Ф-4	ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2	4800			Активная	1,2	5,1		
				В								СЭТ-4ТМ.03М.01	
				С									
4	ПС 110 кВ "УКФ", ЗРУ-6 кВ, 2 с, яч.19, КЛ-6 кВ Ф-4	Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01		4800			Активная	1,2	5,1		
				ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 400/5 № 30709-08							А	ТЛП-10-5
												В	-
С	ТЛП-10-5												

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ПС 110 кВ "УКФ", ЗРУ-6 кВ, 4 с, яч.20, КЛ-6 кВ Ф-9	ТТ	К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 6009-77	А	ТОЛ-10 УТ2	12000	RTU-327L рег. № 41907-09	УССВ-2 рег. № 54074-13	Активная	1,2	5,7
				В	-						
				С	ТОЛ-10 УТ2						
		ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66						
				В							
				С							
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36697-17	СЭТ-4ТМ.03М.01		4800	Активная	1,2	5,1				
ТТ	К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 400/5 № 30709-08	А	ТЛП-10-5					Реактивная	2,5	3,9	
		В	-								
		С	ТЛП-10-5								
ТН	К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/100 № 2611-70	А	НТМИ-6-66								
		В									
		С									
Счетчик	К _Т = 0,5S/1,0 К _{сч} = 1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01		Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			±5				

Примечания

1 В Таблице 2 в графе «Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, токе ТТ, равном 2(5) % от $I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30 °С.

2 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, приведенными в Таблице 2. Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\phi$ - температура окружающей среды, °С 	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\phi$ <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для УССВ-2 	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.}</p> <p>от -45 до +40 от -40 до +60 от -20 до +50 от -10 до +55</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М.01:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УСПД RTU-327L:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УССВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>165000 2 35000 24 74500 2 45000 1</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p>	45
<p>ИВКЭ: - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее</p>	45
<p>ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</p>	3,5

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;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - попытка несанкционированного доступа;
 - факты связи со счетчиком, приведших к изменениям данных;
 - изменение текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывы питания

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - ИВК.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей;
 - ИВК.

Возможность коррекции времени в:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УТ2	8 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-СЭЩ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТЛП-10-5	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	9 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327L	1 шт.
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1 шт.
Методика поверки	МП-312235-026-2018	1 экз.
Формуляр	ДЭК.425355.016.ФО	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-312235-026-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Промышленный парк Уссурийский». Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 21.06.2018 г.

Основные средства 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 Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации;

- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;

- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;

- электросчетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 - в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденным руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;

- электросчетчиков СЭТ-4ТМ.03М.01 - в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03.04.2017 г.;

- устройства сбора и передачи данных RTU-327L – в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;

- устройства синхронизации системного времени УССВ-2 - в соответствии с документом МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденным руководителем ФБУ «Ростест-Москва» 17.05.2013 г.;

- радиочасы МИР РЧ-02.00 (рег. № 46656-11);

- прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Промышленный парк Уссурийский», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Промышленный парк Уссурийский»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телекор ДВ» (ООО «Телекор ДВ»)

ИНН 2722065434

Адрес: 680026, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская 60а, оф. 1

Телефон: +7 (4212) 75-87-75

Испытательный центр

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

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Мичурина, д. 26, 3

Телефон: +7 (351) 958-02-68

E-mail: encomplex@yandex.ru

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.