

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МАЗДА СОЛЛЕРС Мануфэкчуринг Рус»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МАЗДА СОЛЛЕРС Мануфэкчуринг Рус» (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 СИКОН С70, устройства синхронизации времени типа УСВ-2 и технических средств приема-передачи данных, автоматизированного рабочего места персонала (АРМ).

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

Измерительные каналы (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 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.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, обеспечивается доступ к информации и ее передача в организации – участники оптового рынка электроэнергии. Передача информации в

организации–участники оптового рынка электроэнергии, осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

Результаты измерений передаются с сервера установленного в ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК») в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language - XML) в соответствии со спецификацией 1.0. Отправка электронных документов в АО «АТС» и АО «СО ЕЭС» осуществляется с сервера ЦСОД ПАО «Дальневосточная Энергетическая Компания» (ПАО «ДЭК»), установленного в городе Владивосток.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройства синхронизации времени УСВ-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  $\pm 1$  с (программируемый параметр).

Синхронизация времени УСПД происходит от устройства синхронизации времени УСВ-2 на основе GPS приемника, подключенного к ИВКЭ, синхронизация происходит каждую минуту, коррекция производится при расхождении времени более чем на  $\pm 3$ с.

В ИВК используется устройство синхронизации системного времени типа УССВ, установленного 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.

Синхронизация времени счетчиков электроэнергии и УСПД отражаются в журналах событий.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера», в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО pso_metr.dll	6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты ПО – «высокий» 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 <sub>ТТ</sub> ·К <sub>ТН</sub> ·К <sub>Сч</sub>	УСПД	СОЕВ	Метрологические характеристики ИК									
Номер ИК	Диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, 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	9	10							
1	ПС 35 кВ «Соллерс», ЗРУ-35 кВ, 3 с, яч.11	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 38209-08		A	CTS 38	21000	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	УСВ-2 Рег. № 41681-09	Активная	1,2	5,1						
					B	CTS 38												
					C	CTS 38												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 25432-08		A	TJP 7												
					B	TJP 7												
					C	TJP 7												
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>Сч</sub> = 1 № 36697-12		СЭТ-4ТМ.03М.01											Реактивная	2,5	3,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ПС 35 кВ «Соллерс», ЗРУ-35 кВ, 4 с, яч.16	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 38209-08	A	CTS 38	21000	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	УСВ-2 Рег. № 41681-09	Активная	1,2	5,1
				B	CTS 38						
				C	CTS 38						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 25432-08	A	ТJP 7						
				B	ТJP 7						
				C	ТJP 7						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.01		Реактивная	2,5	3,9					
3	ПС 35 кВ «Соллерс», ЗРУ-6 кВ, 3 с, яч.21, КЛ 6 кВ Ф-21	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 № 51623-12	A	ТОЛ-СЭЩ	9600	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	УСВ-2 Рег. № 41681-09	Активная	1,2	5,1
				B	ТОЛ-СЭЩ						
				C	ТОЛ-СЭЩ						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛПМ-6						
				B	ЗНОЛПМ-6						
				C	ЗНОЛПМ-6						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 23345-07	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN		Реактивная	2,5	3,9					
4	ПС 35 кВ «Соллерс», ЗРУ-6 кВ, 4 с, яч.32, КЛ 6 кВ Ф-32	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 № 51623-12	A	ТОЛ-СЭЩ	9600	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	УСВ-2 Рег. № 41681-09	Активная	1,2	5,1
				B	ТОЛ-СЭЩ						
				C	ТОЛ-СЭЩ						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛПМ-6						
				B	ЗНОЛПМ-6						
				C	ЗНОЛПМ-6						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 23345-07	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN		Реактивная	2,5	3,9					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
5	ПС 35 кВ «Соллерс», ЗРУ-6 кВ, 1 с, яч.2, КЛ 6 кВ Ф-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 51623-12	А	ТОЛ-СЭЦ	2400	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	УСВ-2 Рег. № 41681-09	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,2
				В	ТОЛ-СЭЦ						
				С	ТОЛ-СЭЦ						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 46738-11	А	ЗНОЛПМ-6						
				В	ЗНОЛПМ-6						
				С	ЗНОЛПМ-6						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 23345-07	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN									
6	ПС 35 кВ «Соллерс», ЗРУ-6 кВ, 2 с, яч.13, КЛ 6 кВ Ф-13	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЦ-10	2400	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	УСВ-2 Рег. № 41681-09	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,2
				В	ТОЛ-СЭЦ-10						
				С	ТОЛ-СЭЦ-10						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 46738-11	А	ЗНОЛПМ-6						
				В	ЗНОЛПМ-6						
				С	ЗНОЛПМ-6						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 23345-07	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN									
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с										±5	

Примечания

1 В Таблице 2 в графе «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, УСВ 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"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<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"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> <li>- для УСВ-2</li> </ul> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub></p> <p>от -5 до +40 от -40 до +55 от -10 до +50 от -10 до +50</p> <p>0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М.01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Электросчетчики Меркурий 230:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД СИКОН С70:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>165000 2 150000 72 70000 24 35000 24 45000 1</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
ИВКЭ: - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее	45
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	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	СТС 38	6 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	9 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	3 шт.
Трансформаторы напряжения	ТJP 7	6 шт.
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛПМ-6	12 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	2 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN	4 шт.
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	1 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Методика поверки	МП-312235-018-2018	1 экз.
Формуляр	ДЭК.425355.016 ФО	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП-312235-018-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МАЗДА СОЛЛЕРС Мануфэкчуринг Рус». Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 18.06.2018 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  $6/\sqrt{3} \dots 35$  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 «Счётчики 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 Меркурий 230 - в соответствии с документом «Методика поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованным с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21.05.2007 г.;
- контроллера сетевого промышленного СИКОН С70 – в соответствии с документом ВЛСТ 220.00.000 И1 «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.;
- устройства синхронизации времени УСВ-2 - в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки. ВЛСТ 237.00.000И1», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 31.08.2009 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 эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МАЗДА СОЛЛЕРС Мануфэччуринг Рус»**

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 «Центр систем автоматизации учета ДВ»  
(ООО «ЦСАУ ДВ»)

ИНН 2723193799

Адрес: 680023, г. Хабаровск, ул. Краснореченская, д. 165А-63

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](mailto: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.