

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» ноября 2023 г. № 2380

Регистрационный № 90498-23

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Амурский ГХК»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Амурский ГХК» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), установленных на присоединениях, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя 2 устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ 3000, и каналообразующую аппаратуру.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя технические средства приема-передачи данных (каналообразующую аппаратуру), коммуникационное оборудование, УССВ, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера» и технические средства обеспечения электропитания.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают в счетчик 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.

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 по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по каналам связи на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием ноутбука с установленным специализированным программным обеспечением через встроенный оптический порт.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в том числе вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации в базе данных АИИС КУЭ, предоставление информации пользователям, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСР/ІР отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта оптового рынка.

АРМ субъекта оптового рынка в автоматическом режиме по сети Internet с использованием электронной подписи (далее по тексту - ЭП) раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСР/ІР отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС». Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСР/ІР отчеты с результатами измерений в формате XML в филиал АО «СО ЕЭС» Амурское РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ используется УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS/ГЛОНАСС).

УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию шкалы времени сервера БД. Коррекция шкалы времени сервера БД проводится при наличии расхождении шкал времени сервера БД и УССВ.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК с УСПД осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК с заданной периодичностью. При расхождении шкал времени сервера ИВК и УСПД равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков электрической энергии со шкалой времени УСПД осуществляется встроенным программным обеспечением УСПД по интерфейсу RS 485. Коррекция времени счетчиков происходит при расхождении часов УСПД и часов счетчиков равном или более 2 с.

Журналы событий счетчика отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции). Журналы событий сервера БД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 100721. Заводской номер АИИС КУЭ наносится типографским способом на этикетку, которая располагается на корпусе сервера ИВК и в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», установленное на серверах АИИС КУЭ. Уровень защиты ПО ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ПК «Энергосфера» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220 кВ Строительная, ОРУ- 220 кВ, 1 С 220 кВ, В 220 Т-1	ТВ-ТМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт 800/1 Рег. № 61552-15	НДКМ, кл.т. 0,2 $K_{ТН}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 60542-15	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19, ЭНКС-2 Рег. № 37328-15
2	ПС 220 кВ Строительная, ОРУ- 220 кВ, 2 С 220 кВ, В 220 Т-2	ТВ-ТМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт 800/1 Рег. № 61552-15	НДКМ, кл.т. 0,2 $K_{ТН}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 60542-15	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	
3	ПС 220 кВ Строительная, ОРУ-220 кВ, СВ 220 кВ	ТВ-ТМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт 800/1 Рег. № 61552-15	НДКМ, кл.т. 0,2 $K_{ТН}=(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 60542-15	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 500 кВ АГХК, ОРУ-500 кВ, ВЛ 500 кВ ПП Химкомбинат – АГХК I цепь	ф. А, В, С: ИМВ 550, кл.т 0,2S Ктт=1000/1 Рег.№47845-11	ТН-1, ф. А, В, С: СРВ 550, кл.т 0,2 $K_{ТН}=(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег.№47844-11	СЭТ- 4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-19, ЭНКС-2 Рег.№ 37328-15
			ТН-2, ф. А, В, С: СРВ 550, кл.т 0,2 $K_{ТН}=(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег.№47844-11		
5	ПС 500 кВ АГХК, ОРУ-500 кВ, ВЛ 500 кВ ПП Химкомбинат – АГХК II цепь	ф. А, В, С: ИМВ 550, кл.т 0,2S Ктт=1000/1 Рег.№47845-11	ТН-1, ф. А, В, С: СРВ 550, кл.т 0,2 $K_{ТН}=(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег.№47844-11	СЭТ- 4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	
			ТН-2, ф. А, В, С: СРВ 550, кл.т 0,2 $K_{ТН}=(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег.№47844-11		
6	ПС 500 кВ АГХК, ОРУ-500 кВ, ВЛ 500 кВ ПП Химкомбинат – АГХК III цепь	ф. А, В, С: ИМВ 550, кл.т 0,2S Ктт=1000/1 Рег.№47845-11	ТН-1, ф. А, В, С: СРВ 550, кл.т 0,2 $K_{ТН}=(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег.№47844-11	СЭТ- 4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	
			ТН-2, ф. А, В, С: СРВ 550, кл.т 0,2 $K_{ТН}=(500000/\sqrt{3})/(100/3)$ Рег.№47844-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ПС 500 кВ АГХК, ОРУ-500 кВ, ВЛ 500 кВ ПП Химкомбинат – АГХК IV цепь	ф. А, В, С: IMB 550, кл.т 0,2S Ктт=1000/1 Рег.№47845-11	ТН-1, ф. А, В, С: СРВ 550, кл.т 0,2 $K_{ТН}=(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ 3) Рег.№47844-11 ТН-2, ф. А, В, С: СРВ 550, кл.т 0,2 $K_{ТН}=(500000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ 3) Рег.№47844-11	СЭТ- 4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697- 17	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049- 19, ЭНКС-2 Рег.№ 37328-15

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и источника точного времени на аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.

5 Допускается замена техническими актами в других случаях, указанных в п. 4.2 МИ 2999-2022.

6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
1 – 7 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	1,0	0,9	0,9
	0,9	1,4	1,1	1,0	1,0
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,3	1,8	1,6	1,6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
1 – 7(Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	3,0	2,6	2,3	2,3
	0,8	2,5	2,2	1,9	1,9
	0,5	2,1	1,7	1,6	1,6
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) $\pm 5$ с					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	7
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - температура окружающей среды °С	от 99 до 101 от 2 до 120 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ : - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД, УССВ, сервера	от 90 до 110 от 2 до 120 от 49,6 до 50,4  от -40 до +50 от +10 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03.16: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2  350000 24  160000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03.16: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребления за месяц по каждому каналу и по группам измерительных каналов, суток, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114  40  45  10  3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счётчике;
- пропадание напряжения пофазно.

журнал сервера:

- параметрирования;
- замены счетчиков;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищённость применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера.

наличие защиты информации на программном уровне при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счётчике электрической энергии;
- пароль на сервере АРМ.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- АРМ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ способом цифровой печати.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначения	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-ТМ-35	9
Трансформатор напряжения	НДКМ	6
Трансформатор тока	ІМВ 550	12
Трансформатор напряжения	СРВ 550	24
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.16	7
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2
Устройство синхронизации точного времени уровня ИВКЭ	ЭНКС-2	1
ПО	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	ПМИ 500-7-2022 ФО	1



### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Амурский ГХК» аттестованном ФГБУ «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 16.02.2016.

### **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.

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Амурский газохимический комплекс» (ООО «Амурский ГХК»)

ИНН 2807043990

Юридический адрес: 676436, Амурская обл., Свободненский р-н, с. Черниговка, ул. Октябрьская, д. 18В, помещ. 9

Телефон: +7 (495) 777-55-00

E-mail: AmurGCC@sibur.ru

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Гидроэлектромонтаж» (АО «Гидроэлектромонтаж»)

ИНН 2801085955

Адрес: 675000, Амурская обл., г. Благовещенск, ул. Пионерская, д. 204

Телефон: +7 (4162) 399 802

E-mail: office@bgem.ru

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

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

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

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

