

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «05» апреля 2024 г. № 897

Регистрационный № 91813-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» в части электроснабжения АО «Енисейское речное пароходство» 1 очередь

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» в части электроснабжения АО «Енисейское речное пароходство» 1 очередь (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и баз данных (сервер сбора и БД) с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2.0», устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. 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. Средние значения активной (реактивной) электрической мощности вычисляются как средние значения мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы соответствующего GSM-модема, далее по каналам связи стандарта GSM поступает на второй уровень системы, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (для ИИК трансформаторного включения), хранение измерительной информации, ее накопление, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

Дополнительно сервер АИИС КУЭ обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ третьих лиц, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматическом режиме, а также передачу информации заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующей на всех уровнях, которая выполняет задачу синхронизации времени АИИС КУЭ со шкалой единого координированного времени UTC(SU) с помощью приема сигналов ГЛОНАСС/GPS устройством синхронизации системного времени (УССВ) на базе УСВ-3 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 64242-16).

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УСВ-3 осуществляется во время сеанса связи с УСВ-3 не реже одного раза в сутки. При наличии расхождения более чем на 1 с (параметр программируемый) сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками один раз в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ более чем на 2 с (параметр программируемый), производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты коррекции внутренних часов с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика, сервера сбора и БД отражаются в соответствующих журналах событий.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 263. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО 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 с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.4.1
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476 E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7 BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27 AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917 EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373 D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB 61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39 EFCC55E91291DA6F80597932364430D5 013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, с указанием наименования присоединения, типов и классов точности средств измерений, представлены в таблице 2-3.

Таблица 2 – Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Подтесово, РУ-10 кВ, яч.8, ф. 17-08	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5S K <sub>ТТ</sub> = 400/5 Рег. № 47958-16	НАЛИ-НТЗ-10 Кл.т 0,5 K <sub>ТН</sub> = 10000/100 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16
2	ЩМП-0,4 кВ, КЛ- 0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ базовой станции сотовой связи	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 80590-20	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	Административное здание ВРУ 0,4 кВ № 2, Ввод 0,4 кВ №1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16
4	Административное здание ВРУ 0,4 кВ № 2, Ввод 0,4 кВ №2	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
5	Административное здание ВРУ 0,4 кВ № 1, Ввод 0,4 кВ №1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
6	Административное здание ВРУ 0,4 кВ № 1, Ввод 0,4 кВ №2	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
7	Административное здание ВРУ 0,4 кВ № 1, Ввод 0,4 кВ №3	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
8	Административное здание ВРУ 0,4 кВ № 1, Ввод 0,4 кВ №4	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
9	Административное здание ВРУ 0,4 кВ № 3, Ввод 0,4 кВ №1	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
10	Административное здание ВРУ 0,4 кВ № 3, Ввод 0,4 кВ №2	Т-0,66 Кл.т. 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
11	Навесной шкаф 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	ВРЩ-0,4 кВ ЖКС № 18, Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 80590-20	УСВ-3 Рег. № 64242-16

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 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.
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.
5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится вместе с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ) %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с
1	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,7$	$\pm 3,3$ $\pm 5,5$	$\pm 5$
2	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 3,1$ $\pm 5,7$	
3,5,6,7,8,9,10	Активная Реактивная	$\pm 0,9$ $\pm 2,3$	$\pm 3,2$ $\pm 5,3$	
4	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 2,9$ $\pm 5,2$	
11	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 4,0$ $\pm 7,6$	
12	Активная Реактивная	$\pm 1,1$ $\pm 2,2$	$\pm 2,9$ $\pm 5,2$	

Примечание:

В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 (5) % от  $I_{ном} \cos\varphi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для: ИК №1 от + 10°C до + 30 °C, ИК №2 от 0°C до + 30°C, для ИК №№3-10,12 от + 20°C до + 25°C, для ИК №11 от – 30°C до + 30°C.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	12
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math>: - частота, Гц - коэффициент мощности <math>\cos\phi</math> - температура окружающей среды для счетчика, °С</p>	<p>от 90 до 110 от 2 до 120 от 49,8 до 50,2 0,9 от -40 до +55</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> : - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: ИК № 1 ИК №2 ИК №№3-10,12 ИК №11 - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p>	<p>от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40  от +10 до +30 от 0 до +30 от +20 до +25 от -30 до +30 от +10 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Для счетчиков: Меркурий 230 (ИК №№ 3-11): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более СЭТ-4ТМ.03М.01: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Меркурий 230 (ИК №№ 2,12): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Для сервера: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Для УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>150000 2 165000 2 210000 2 100000 1 45000 2</p>
<p>Глубина хранения информации: Счетчики: Меркурий 230 (ИК №№ 3-11): - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее</p>	<p>85 10</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
СЭТ-4ТМ.03М.01:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее	114
- при отключении питания, лет, не менее	40
Меркурий 230 (ИК №№ 2,12):	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее	85
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
Предел допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера ИВК:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счётчика электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электроэнергии;
  - сервера.

Возможность коррекции времени (функция автоматизирована) в:

- счетчиках электроэнергии;
- ИВК.

Возможность сбора информации:

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

Цикличность (функция автоматизирована):

- измерений 30 мин;
- сбора не реже одного раза в сутки.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	2
Трансформаторы тока	Т-0,66	21
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ-10	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.1	1
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN	2
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	7
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Комплексы информационно- вычислительные	ПО «Пирамида 2.0»	1
Паспорт-формуляр	2465115953.411711.263.ПФ	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» в части электроснабжения АО «Енисейское речное пароходство» 1 очередь», аттестованном ООО «МетроСервис», Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779/

### 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 «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»)

ИНН 2465115953

Юридический адрес: 660021, г. Красноярск, ул. Богграда, д. 118

Телефон: (391) 227-60-70

Web-сайт: rusenergosis.ru

E-mail: office@rusenergosis.ru



**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»)  
ИНН 2465115953  
Адрес: 660021, г. Красноярск, ул. Богграда, д. 118  
Телефон: (391) 227-60-70  
Web-сайт: rusenergосib.ru  
E-mail: office@rusenergосib.ru

**Испытательный центр:**

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»  
(ООО «МетроСервис»)  
Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, 1/ ба, каб. 103  
Телефон: (391)267-17-03  
E-mail: E.e.servis@mail.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.

