

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «2» июня 2022 г. № 1338

Регистрационный № 85747-22

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» для электроснабжения ООО «ЯРСК»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» для электроснабжения ООО «ЯРСК» (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 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-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, 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 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  $\pm 1$  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  $\pm 2$  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.

Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ» для электроснабжения ООО «ЯРСК».

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в эксплуатационную документацию.

### 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. Метрологически значимая часть ПО приведена 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 объекта	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 Юбилейная, РУ-10 кВ яч. 11	ТВЛМ-10 КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 66У3 КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4 ТМ.03М.01 КТ 0,5S (А)/1 (R) Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16
2	ПС 110 Юбилейная, РУ-10 кВ яч. 52	ТЛО-10 КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-10 66У3 КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4 ТМ.03М.01 КТ 0,5S (А)/1 (R) Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ТП-994 РУ-0,4кВ яч. 5	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN КТ 1 (А)/2 (R) Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16
4	ТП-9076, РУ-10кВ, яч. 5	ТОЛ-СВЭЛ- 10М КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 Рег. № 70106-17	НОЛ-СЭЦ-10 КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Рег. № 71706-18	СЭТ-4 ТМ.03М КТ 0,2S (А)/0,5 (R) Рег. № 36697-08	
<p>Примечание:</p> <p>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 не претендует на улучшение метрологических характеристик</p> <p>Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ) %
1	Активная	$\pm 1,6$	$\pm 3,4$
	Реактивная	$\pm 2,9$	$\pm 5,7$
2	Активная	$\pm 1,6$	$\pm 3,5$
	Реактивная	$\pm 2,9$	$\pm 5,7$
3	Активная	$\pm 1,1$	$\pm 3,7$
	Реактивная	$\pm 2,2$	$\pm 6,8$
4	Активная	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
	Реактивная	$\pm 2,8$	$\pm 4,8$
<p>Примечание:</p> <p>В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.</p> <p>Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.</p> <p>Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от <math>I_{ном} \cos\phi = 0,8</math> инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№1-4 от <math>-20</math> до <math>+25</math> °С.</p>			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
<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>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды для счетчика, °С: СЭТ-4 ТМ.03М.01 и СЭТ-4 ТМ.03М Ртутный 230 ART-01 PQRSIN</li> </ul>	<p>от 80 до 115 от 2 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9</p> <p>от -40 до +60 от -40 до +55</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> для ИК №№1, 3</li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math> для ИК №№2, 4</li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</li> <li>- магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</li> </ul>	<p>от 90 до 110 от 5 до 120 от 2 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от 49,8 до 50,2 от -20 до +25</p> <p>от -20 до +25 от +18 до +22 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ для электросчетчика, ч, не менее: СЭТ-4 ТМ.03М.01 и СЭТ-4 ТМ.03М Ртутный 230 ART-01 PQRSIN</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</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</li> </ul>	<p>140000 150000 2 70000 1</p>
<p>Глубина хранения информации Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, дни, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul>	<p>1200 30</p>
<p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>3,5</p>
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.
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - сервера.
- Возможность коррекции времени (функция автоматизирована) в:
  - электросчетчиках;
  - ИВК.
- Возможность сбора информации о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность (функция автоматизирована):
  - измерений 30 мин;
  - сбора 30 мин.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ-10М	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10 66У3	2
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЦ-10	2
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4 ТМ.03М.01	2
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-01	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4 ТМ.03	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-3	1 шт.
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2.0»	1 шт.
Паспорт-Формуляр	2465115953.411711.001.ПФ	1 шт.

**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» для электроснабжения ООО «ЯРСК», аттестованном ООО «МетроСервис», аттестат об аккредитации № RA.RU.311779 от 10.08.2016 г.

**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

Адрес: 660049, г. Красноярск, ул. Богграда, д. 12, пом. 48

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ СИБИРЬ»)

ИНН 2465115953

Адрес: 660049, г. Красноярск, ул. Богграда, д. 12, пом. 48

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»  
(ООО «МетроСервис»)

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, 6а

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц

№ RA.RU.311779

