

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Мурманской области

### **Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Мурманской области (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC (SU), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### **Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс точек измерений (ИИК ТИ), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональный счетчик активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) ООО «ХЭСК» и ПАО «ФСК ЕЭС», устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства приёма-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД) на базе ПО «АльфаЦЕНТР» (Сервер АИИС КУЭ ООО «ХЭСК»), сервер центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС» на базе специализированного программного обеспечения (СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства, выполняющие сбор информации с нижних уровней, её обработку и хранение, организацию локальной вычислительной сети, разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC (SU), результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учёта (30 минут);
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищённости от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменение параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

- передача результатов измерений в организации – участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу);

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC (SU).

Цифровой сигнал с выходов счётчика измерительного канала (ИК) №1 по каналу связи стандарта GSM поступает на входы УСПД, где осуществляется формирование и хранение информации.

Далее информация из УСПД по каналу связи Ithernet поступает на сервер ООО «ХЭСК», где происходит оформление отчетных документов. Передача информации об энергопотреблении на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов. Цикличность сбора информации - не реже одного раза в сутки.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) происходит автоматически в УСПД, либо в ИВК.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков измерительных каналов (ИК) №№ 2 - 3 при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы, УСПД ПАО «ФСК ЕЭС», где осуществляется формирование и хранение информации.

Далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные с УСПД ПАО «ФСК ЕЭС» передаются на сервер Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС», где осуществляется оформление отчетных документов. Цикличность сбора информации – не реже одного раза в сутки.

Не реже одного раза в сутки сервер Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ, и передает его на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в ИВК

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) и розничного рынка электроэнергии и мощности, подписанных электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ, осуществляется сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» по сети Internet через интернет-провайдера, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 4. СОЕВ включает в себя устройства синхронизации системного времени УССВ-2, сервер точного времени СТВ-01, радиосервер точного времени РСТВ-01-01, часы сервера Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС» счётчика, УСПД, сервера. УССВ осуществляет прием и обработку

сигналов глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS, по которым осуществляют синхронизацию часов УСПД со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени (величины расхождения времени, корректируемого и корректирующего компонентов). Уставка коррекции времени сервера настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

Сервер Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС» оснащен сервером точного времени СТВ-01 или радиосервером точного времени РСТВ-01-01. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

УСПД синхронизируется от УССВ-2. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется с цикличностью один раз в час, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с (параметр программируемый).

УСПД ПАО «ФСК ЕЭС» синхронизируется от сервера Центра сбора и обработки данных ПАО «ФСК ЕЭС». Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Счетчик ИК № 1 синхронизируются от УСПД ООО «ХЭСК». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД осуществляется при каждом обращении к счётчику, но не реже одного раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени, которая настраивается с учетом допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Счетчики ИК №№ 2 - 3 синхронизируются от УСПД ПАО «ФСК ЕЭС». Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков, УСПД и серверов отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

### **Программное обеспечение**

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

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

Таблица 2 - Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «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 таблицах 3-4.

Таблица 3 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта учета	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ		Обозначение, тип		ИВКЭ	УССВ
		ТТ	ТН	Счетчик			
1	ПС-356, КРУ-6 кВ, яч. 25, ВЛ-6 кВ ф. 25	ТТ	Кт=0,5 Ктт=200/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	УССВ-2, Рег. № 54074-13
B				-			
C				ТПЛ-10			
ТН		Кт=0,5 Ктн=6000/100 № 2611-70	A	НТМИ-6-66			
			B				
			C				
Счетчик	Кт=0,5S/1,0 Ксч=1 № 31857-11	A1805RLQ-P4GB-DW-4					

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6						
2	ПС 330 кВ Выходной, ЗРУ-6 кВ, 1С 6 кВ, яч.23, ВЛ 6 кВ Ф-23	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =300/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	RTU-325Т Рег. № 44626-10	СТВ-01 Рег. № 49933-12/ РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12						
				B	-								
				C	ТВЛМ-10								
3	ПС 330 кВ Выходной, ЗРУ-6 кВ, 2С 6 кВ, яч.18, ВЛ 6 кВ Ф-18	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-325Т Рег. № 44626-10	СТВ-01 Рег. № 49933-12/ РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12						
				B	-								
				C	ТПЛ-10								
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 2611-70/ № 831-53	ABC	НТМИ-6-66/ НТМИ-6	A1802RALQ-P4GB-DW-4							
								Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 № 31857-11				

Примечания:

- 1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
- 2 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 4 метрологических характеристик.
- 3 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов.
- 4 Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1 (ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 0,5S/1,0)	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 4,3
2-3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 2,9
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			$\pm 5$

Продолжение таблицы 4

<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.</p>
---

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия эксплуатации:</p> <p>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> </ul> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005</li> </ul>	<p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>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> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД RTU-327</li> <li>- для УСПД RTU-325Т</li> <li>- для УССВ-2;</li> <li>- для СТВ-01</li> <li>- для РСТВ-01-01</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -40 до +35</p> <p>от -40 до +65</p> <p>от +1 до +50</p> <p>от +1 до +50</p> <p>от -10 до +55</p> <p>от +10 до + 30</p> <p>от -40 до +60</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</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 RTU-327</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 RTU-325Т</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>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, не более, ч</li> </ul>	<p>120000</p> <p>72</p> <p>35000</p> <p>24</p> <p>55000</p> <p>24</p> <p>0,99</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации счетчики электроэнергии::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях</li> </ul>	<p>45</p>

Наименование характеристики	Значение
1	2
электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
<b>ИВК:</b> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД 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 УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Мурманской области типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6- Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	3 шт.
Комплексы аппаратно-программных средств для учёта электроэнергии на основе УСПД RTU-300	RTU-327	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1 шт.
Серверы точного времени	СТВ-01	1 шт.
Радиосерверы точного времени	РСТВ-01-01	1 шт.
Методика поверки	МП-312601-0009.21	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.170.ФО	1 экз.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Мурманской области.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе, автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения ОАО «РЖД» в границах Мурманской области.**

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.

