

Регистрационный № 97937-26

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/27,5 кВ Гидростроитель Восточно-Сибирской ЖД – филиала ОАО «РЖД»

### **Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/27,5 кВ Гидростроитель Восточно-Сибирской ЖД – филиала ОАО «РЖД» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### **Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя основное устройство сбора и передачи данных типа "ЭКОМ-3000" и резервное устройство сбора и передачи данных RTU-327 (далее-УСПД), каналобразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный сервер сбора данных (далее по тексту – сервер ИВК), устройство синхронизации времени типа УСВ-3 (далее по тексту - УСВ), 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 сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на вход основного и резервного УСПД. С основного УСПД данные передаются по основному каналу связи в основной сервер ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и оформление отчетных документов. В резервном УСПД производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и далее по основному каналу связи данные передаются в резервный сервер ИВК, где происходит оформление отчетных документов.

Допускается передача данных с резервного УСПД с обработкой измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) в основной сервер ИВК. При этом обработка измерительной информации в основном сервере ИВК не производится. Основной и резервный серверы функционируют независимо друг от друга. Исключение из работы одного из серверов (основного или резервного) не влияет на функционирование находящегося в работе сервера и АИИС КУЭ в целом. Основное и резервное УСПД функционируют независимо друг от друга. Исключение из работы основного или резервного УСПД не влияет на функционирование находящегося в работе УСПД и АИИС КУЭ в целом.

Дальнейшая передача информации с ИВК третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ). ИВК также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ). СОЕВ обеспечивает синхронизацию шкал времени всех компонентов АИИС КУЭ с национальной шкалой времени UTC(SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК).

Основной и резервный сервер ИВК оснащены устройством синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующими собственную шкалу времени со шкалой времени UTC (SU) по сигналам системы ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение шкалы времени основного сервера ИВК со шкалой времени УСВ осуществляется не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени 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).

Сравнение шкалы времени резервного сервера со шкалой времени УСВ-3 осуществляется с периодичностью не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени 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).

Основное и резервное УСПД синхронизируются от соответствующего сервера ИВК. Периодичность сравнения шкалы времени осуществляется не реже 1 раза в сутки. Синхронизация шкалы времени 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).

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД (основного и резервного) осуществляется при каждом сеансе связи. При обнаружении расхождения шкалы

времени счетчиков и шкалы времени УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с осуществляется синхронизация шкалы времени счетчиков.

Журналы событий счетчиков, УСПД, серверов ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер 129-В-СИБ-2025 указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «ГОРИЗОНТ». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «ГОРИЗОНТ» соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ»	Значения
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО (библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll)	54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110/27,5 кВ Гидростроитель Вв-27,5кВ ЗТ	ТОЛ-НТЗ-35-IV 1500/5 кл. т. 0,5S рег. № 62259-15	ЗНОМ-35-65 (27500/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 912-70	A2R-3AL-C29-T+ кл. т. 0,5S/1 рег. № 14555-02	«ЭКОМ-3000», рег. № 17049-14, RTU-327, рег. № 41907-09	Сервер ИВК (основной и резервный), УСВ-3, рег. № 64242-16

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
2	ПС 110/27,5 кВ Гидростроитель Вв-27,5кВ 4Т	ТОЛ-НТЗ-35-IV 1500/5 кл. т. 0,5S рег. № 62259-15	ЗНОМ-35-65 (27500/√3)/(100/√3) кл. т. 0,5 рег. № 912-70	A2R-3AL-C29- Т+кл. т. 0,5S/1 рег. № 14555-02	«ЭКОМ-3000», рег. № 17049-14, RTU-327, рег. № 41907-09	Сервер ИВК (основной и резервный), 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 указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ, на аналогичные утвержденного типа.

3. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденного типа.

4. Допускается замена серверов без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

5. 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 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ± (δ) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ± (δ) %
1,2	Активная Реактивная	1,1 2,7	3,2 5,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), с			±5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии (получасовая).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .

3. Границы погрешности результатов измерений приведены:

– для нормальных условий: при  $\cos \varphi = 0,9$  и силе тока равной 100 % от  $I_{1 \text{ ном}}$ ;

– для рабочих условий: при  $\cos \varphi = 0,8$  и силе тока равной 1 (2) % от  $I_{1 \text{ ном}}$ , а также температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40°C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
<p>Нормальные условия:</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</li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 98 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>50</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> (<math>\sin \varphi</math>)</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды для УСПД "ЭКОМ-3000", °С</p> <p>температура окружающей среды для УСПД RTU-327, °С</p> <p>температура окружающей среды для серверов ИВК, °С</p> <p>температура окружающей среды для УСВ-3, °С</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность, %, не более</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд.</sub> до 1</p> <p>от 0,8<sub>емк.</sub> до 1</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от - 60 до +40</p> <p>от - 40 до +60</p> <p>от 0 до +40</p> <p>от +1 до +50</p> <p>от +18 до +24</p> <p>от -25 до +60</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>Альфа (рег. № 14555-02):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <p>УСПД "ЭКОМ-3000" (рег. № 17049-14):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>УСПД RTU-327 (рег. № 41907-09):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <p>Устройство синхронизации времени:</p> <p>УСВ-3 (рег. № 64242-16):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul>	<p>35000</p> <p>72</p> <p>10000</p> <p>35000</p> <p>1</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчики:</p> <p>Альфа (рег. № 14555-02):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее;</li> </ul> <p>УСПД "ЭКОМ-3000" (рег. № 17049-14), RTU-327 (рег. № 41907-09):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее;</li> </ul> <p>Серверов ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>45</p> <p>3,5</p>

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 по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени.
- в журнале событий УСПД и серверов ИВК:
  - параметрирования;
  - коррекции времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика и УСПД;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - серверов ИВК;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервера ИВК.

Возможность коррекции времени в:

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

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-35-IV	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	4
Счетчик электрической энергии	A2R-3-AL-C29-T+ рег.№ 14555-02	2
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327	1
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	"ЭКОМ-3000"	1
Устройство синхронизации времени (УСВ)	УСВ-3	1
Сервер ИВК (основной и резервный)	–	1/1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/369/25	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/27,5 кВ Гидростроитель Восточно-Сибирской ЖД – филиала ОАО «РЖД». МВИ 26.51/369/25, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

### 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

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»

(ОАО «РЖД»)

ИНН 7708503727

Юридический адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д. 2

Телефон: +7 (499) 262-99-01

Web-сайт: www.rzd.ru

E-mail: info@rzd.ru

### Изготовитель

Филиал Открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») Трансэнерго Восточно-Сибирская дирекция по Энергообеспечению

ИНН 7708503727

Юридический адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д. 2

Телефон: +7 (499) 262-99-01

Web-сайт: www.rzd.ru

E-mail: info@rzd.ru

Адрес места осуществления деятельности: 664007, г. Иркутск, ул Карла Маркса, д.59

Телефон: +7 (3952) 64-56-23

факс +7(3952)64-46-66

Web-сайт: www.rzd.ru

E-mail: vsib-nte@esrr.rzd.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)

ИНН 9705008559

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр. 9, помещ. №1

Телефон: (910) 403 02 89

E-mail: [golovkonata63@gmail.com](mailto:golovkonata63@gmail.com)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560

