

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» (на присоединениях филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» (на присоединениях филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, 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, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс», включающий в себя сервер сбора, программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации частоты и времени Метроном 300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56465-14), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго», включающий в себя сервер, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика 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.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на вход GSM коммуникатора и далее по каналу связи стандарта GSM посредством службы передачи данных GPRS поступает на сервер сбора Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс».

На сервере сбора Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» осуществляется обработка полученных данных, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. От сервера сбора Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» информация в виде xml-макетов формата 80020 по каналу связи сети Internet передается на сервер филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго».

Передача информации от сервера филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» Оренбургское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/ІР сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации частоты и времени Метроном 300, принимающим сигналы от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS и формирующим частотно-временные сигналы синхронизации.

Сравнение показаний часов сервера сбора Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» с устройством синхронизации частоты и времени Метроном 300 осуществляется непрерывно, корректировка часов сервера сбора производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчика с часами сервера сбора Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчика производится при расхождении с часами сервера сбора Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» на величину более  $\pm 2$  с.

Синхронизация часов сервера филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» осуществляется в соответствии с описанием типа АИИС КУЭ на присоединениях филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» (2-ая очередь 2017), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 67636-17.

Передача информации от счетчика до сервера сбора реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера сбора отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии не ниже 6.5. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает  $\pm 1$  единицы младшего разряда. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Границы допускаемой основной относительной погрешности, ( $\pm\delta$ ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС «Ростоши» 110/10 кВ ЗРУ-10 кВ 1 с.ш. яч.11	ТОЛ-СЭЩ-10	НАМИТ-10	СЭТ-	HP DL380Gen8	Активная	1,3	3,3
		Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 32139-11	Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97	4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	HP ProLiant BL460c G1	Реактивная	2,5	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2	ПС «Ростоши» 110/10 кВ ЗРУ-10 кВ 2 с.ш. яч.10	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 32139-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	HP DL380Gen8	Активная	1,3	3,3	
						Реактивная	2,5	5,2	
3	ПС «Ростоши» 110/10 кВ ЗРУ-10 кВ 2 с.ш. яч.8	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 32139-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		Активная	1,3	3,3	
						Реактивная	2,5	5,2	
4	ПС «Ростоши» 110/10 кВ ЗРУ-10 кВ 1 с.ш. яч.13	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 32139-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		HP ProLiant BL460c G1	Активная	1,3	3,3
							Реактивная	2,5	5,6
5	ПС «Ростоши» 110/10 кВ ЗРУ-10 кВ 1 с.ш. яч.7	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 32139-11	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 16687-97	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная	1,3	3,3
							Реактивная	2,5	5,6

Примечания:

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

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

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $5\% \text{ от } I_{\text{ном}} \cos \varphi = 0,8 \text{ инд.}$

4 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена устройства синхронизации частоты и времени Метроном 300 на аналогичное утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	5
<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 <math>\cos\varphi</math></li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 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> <li>– частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения серверов, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +15 до +35</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики типа СЭТ-4ТМ.03:</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>счетчики типа СЭТ-4ТМ.02М:</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>Метроном 300:</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>сервер сбора Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс»:</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>сервер филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго»:</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>90000</p> <p>2</p> <p>140000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p> <p>100000</p> <p>1</p> <p>50000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>счетчик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>– при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>113</p> <p>5</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 с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- ИВК (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 на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	10 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	3 шт.
Устройство синхронизации частоты и времени	Метроном 300	1 шт.
Сервер сбора Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс»	HP DL380Gen8	1 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Сервер филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго»	HP ProLiant BL460c G1	1 шт.
Методика поверки	МП ЭПР-025-2017	1 экз.
Паспорт-формуляр	ЭНСТ.411711.141.1.ФО	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-025-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» (на присоединениях филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 05.09.2017 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03 - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчик СЭТ-4ТМ.02М - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- Метроном 300 - в соответствии с документом М003-13-СИ «Устройства синхронизации частоты и времени Метроном версии 300, 600, 900, 1000, 3000. Методика поверки», утвержденным ФГУП ЦНИИС в декабре 2013 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- прибор Энерготестер ПКЭ-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Оренбургского филиала ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» (на присоединениях филиала ПАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго»)**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосистемы» (ООО «Энергосистемы») ИНН 3328498209

Адрес: 600028, г. Владимир, ул. Сурикова, д.10 «А», помещение 10

Телефон (факс): (4922) 60-23-22

Web-сайт: [www.ensys.su](http://www.ensys.su)

E-mail: [post@ensys.su](mailto:post@ensys.su)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.