

Приложение  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» октября 2020 г. № 1767

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Волжский Оргсинтез»

### **Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Волжский Оргсинтез» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, измерения времени в координированной шкале времени UTC, сбора, хранения и обработки информации.

### **Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
  - периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени данных о состоянии средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
  - автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
  - предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
  - обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
  - диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
  - конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
  - автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).
- АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:
- 1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ); измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;
  - 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД), выполняющие функции сбора, хранения результатов измерений и их передачи на уровень ИВК ;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АО «Волжский Оргсинтез» на базе программного обеспечения (ПО) ПК «Энергосфера», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» (Регистрационный № 53088-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФ по ОЕИ)) на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия АЛЬФА 2», построенный на базе виртуальной машины, функционирующей в распределенной среде виртуализации VMware VSphere, устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала..

Первичные фазные 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 значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности вычисляется для интервалов времени 30мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выхода счетчиков по проводным линиям связи (RS-485) поступает на входы УСПД (ИВКЭ), где осуществляется, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям связи на верхний уровень системы (сервер БД ), а также отображение информации на подключенных к УСПД устройствам.

На верхнем (третьем) уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по каналу связи через интернет-провайдера или сети сотовой связи стандарта GSM. Передача данных на сервер ОАО «АТС» с использованием средств электронно-цифровой подписи осуществляется с сервера ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» по каналу связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на основе приемника сигналов точного времени от спутника глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000». СОЕВ выполняет автоматическую синхронизацию времени во всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ, ИВК).

Синхронизация времени ИИК осуществляется путем сличения времени часов счетчиков со временем часов УСПД каждые 30 мин, корректировка времени часов счетчиков выполняется один раз в сутки при достижении расхождения со временем УСПД  $\pm 3$  с. Синхронизация времени ИВКЭ осуществляется по сигналам, принимаемым через GPS-приемник, сличение ежесекундное, корректировка осуществляется при расхождении показаний часов УСПД со временем UTC на  $\pm 1$  с. Синхронизация времени в ИВК осуществляется путем сличения времени часов сервера БД со временем часов УСПД каждые 30 мин, корректировка времени сервера выполняется при достижении расхождения времени часов УСПД и сервера  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующей корректировке.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.0. 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 программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер и наименование ИК		Состав измерительных каналов (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ)					
		1 уровень			2 уровень	3 уровень	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	ИВК	
1	2	3	4	5	6		
1	ПС Метионин-1 ГПП-3 Ввод №1	ТОЛ-10-1 1000/5 КТ 0,5 №15128-03	ЗНОЛ.06-6У3 6000√3/100√3 КТ 0,5 № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 27524-04	ЭКОМ-3000 №17049-04	ИВК ООО «РУСЭНЕ РГО- СБЫТ» № 53088- 13	
2	ПС Метионин-1 ГПП-3 Ввод №2	ТОЛ-10-1 1000/5 КТ 0,5 №15128-03	ЗНОЛ.06-6У3 6000√3/100√3 КТ 0,5 № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 27524-04			
3	ПС Метионин-2 ГПП-4 Ввод №1	ТОЛ-10-1 1000/5 КТ 0,5 №15128-03	ЗНОЛ.06-6У3 6000√3/100√3 КТ 0,5 № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 27524-04			
4	ПС Метионин-2 ГПП-4 Ввод №2	ТОЛ-10-1 1000/5 КТ 0,5 №15128-03	ЗНОЛ.06-6У3 6000√3/100√3 КТ 0,5 № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 27524-04			
5	ПС Метионин-2 ГПП-4 Ввод №3	ТОЛ-10-1 1000/5 КТ 0,5 №15128-03	ЗНОЛ.06-6У3 6000√3/100√3 КТ 0,5 № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 27524-04			

## Продолжение таблицы 2

	1	2	3	4	5	6
6	ПС Метионин-2 ГПП-4 Ввод №4	ТОЛ-10-1 1000/5 КТ 0,5 №15128-03	ЗНОЛ.06-6У3 $6000\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5 № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 № 27524-04	ЭКОМ-3000 № 17049-04	ИВК ООО «РУСЭНЕР ГО-СБЫТ» № 53088- 13

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 АО «Волжский Оргсинтез» не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на АО «Волжский Оргсинтез» 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 ИК

Номер ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности, в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), %
1, 2	Активная	$\pm 1,2$	$\pm 3,3$
	Реактивная	$\pm 2,8$	$\pm 5,3$
3, 4, 5, 6	Активная	$\pm 1,2$	$\pm 3,2$
	Реактивная	$\pm 2,8$	$\pm 5,2$

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и мощности (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$ - температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ - температура в месте расположения УСПД, $^{\circ}\text{C}$	от 90 до 110 от 5 до 120 0,8 от -40 до +70 от -40 до +60 от -10 до +50

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики СЭТ-4ТМ.03.01:	
- среднее время наработки на отказ, ч	90 000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСПД:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	75 000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	0,5
Сервер БД:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	80 000
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	113,7
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер БД:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	$\pm 5$

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации - участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте или по сети сотовой связи стандарта GSM.

**Регистрация событий:**

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- в журнале событий УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - выключение и включение УСПД.

**Защищенность применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
    - установка пароля на счетчик;
    - установка пароля на УСПД;
  - пароли на сервер, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-1	12
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6У3	18
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.01	6
УСПД	ЭКОМ-3000	1
ПО	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	РКПН.422231.188.00.ФО	1
Методика поверки	МП 51766-12 с изменением № 1	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 51766-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Волжский Оргсинтез». Методика поверки с изменением № 1», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 22 июля 2020 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (регистрационный № 33750-07 в ФИФ по ОЕИ);
- радиочасы РЧ-011/2 (регистрационный № 35682-07 в ФИФ по ОЕИ);
- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2003 и/или ГОСТ 8.216-2011;
- Счетчики СЭТ-4ТМ.03.01 – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки» ИЛГШ.411152.124 РЭ1, согласованному с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «10» сентября 2004 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 - по документу «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки», МП 26-262-99, утвержденному ФГУП «УНИИМ» в декабре 1999 г.;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Волжский Оргсинтез», регистрационный номер ФР.1.34.2013.13921 в ФИФ по ОЕИ, аттестованном ФБУ «Пензенский ЦСМ 17 августа 2014 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Волжский Оргсинтез»**

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**

Закрытое акционерное общество «ГазЭнерго» (ЗАО «ГазЭнерго»)  
ИНН 7726211565  
Адрес: 117418, г. Москва, ул. Карьер, д. 2а.  
Телефон (факс): (495) 787-51-17

**Заявитель**

Акционерное общество «Волжский Оргсинтез» (АО «Волжский Оргсинтез»)  
ИНН 3435900563  
Адрес: 404117, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Александрова, д. 100.  
Телефон: (8443) 22-57-37, факс: (8443) 52-51-27, 22-56-47

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)  
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20  
Телефон (факс): (8412) 49-82-65  
Web-сайт: [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)  
E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.