

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (ГТП ЗАО «Великодворский стекольный завод»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (ГТП ЗАО «Великодворский стекольный завод») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу 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 данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень (ИИК) - измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01 по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (2 измерительных канала). Метрологические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

2-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер сбора, обработки и хранения данных АИИС КУЭ (сервер АИИС КУЭ), устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (№ 1480), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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 преобразуют 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает по проводным линиям связи поступает на входы СИКОН ТС65. Далее, по запросу сервера АИИС КУЭ, передает запрашиваемую информацию в сервер АИИС КУЭ по GSM-каналам. В сервере осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК (сервера АИИС КУЭ). АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе УСВ-1, синхронизирующего собственное системное время по сигналам поверки времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав УСВ-1. Погрешность синхронизации не более  $\pm 0,5$  с. Время сервера АИИС КУЭ, установленному в ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания», синхронизировано с временем УСВ-1, синхронизация осуществляется один раз в час, вне зависимости от наличия расхождения. Сличение времени счетчиков со временем сервера АИИС КУЭ производится во время сеанса связи со счетчиками (один раз в сутки). Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем сервера БД вне зависимости от наличия расхождения. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (ГТП ЗАО «Великодворский стекольный завод») используется ПО «Пирамида 2000» версии 10, в состав которого входят программы указанные в таблице 2. «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2000».

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
«Пирамида 2000»		10		-
Пирамида 2000 АРМ:Предприятие	P2KClient (Admin).exe	10.25/2005	bc97cb250640cd1fb c237125c98739f6	MD5
Пирамида 2000 АРМ:Предприятие	P2KClient (Dispatcher).exe P2KClient (Integration).exe P2KClient.exe	10.25/2005		
Пирамида 2000.Модуль субъекта ОРЭ	P2KClient(ORE).exe	10.55/2005	a20bdeb69f6be0ba1 be54a32617309e5	MD5
Пирамида 2000.Модуль субъекта ОРЭ		10.55/2005		
Пирамида 2000 Сервер	P2KServer.exe	10.02/2007/ C-1024	6e200ec1b3b85706 9c3c92d243a2d382	MD5

ПО «Пирамида 2000» внесено в Госреестре в составе системы информационно-измерительной контроля и учета энергопотребления «Пирамида» №21906-01.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Уровень защиты ПО в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (ГТП ЗАО «Великодворский стекольный завод») и их основные метрологические характеристики.

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
	2	3	4	5			
1 ПС "Великодворье" 110/10 кВ фидер 1004	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав.№ 2620 Зав.№ 8707	ЗНОЛ.06 $10000/\sqrt{3} /$ $100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 Зав.№ 5049 Зав.№ 5046 Зав.№ 3797	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0812101799	НР ProLiant ML350 R05 S/N CZJ83702 HN	Активная,  реактивная	± 1,2  ± 2,8	± 3,3  ± 5,4

1	2	3	4	5	6	7	8	
2	ПС "Великодворье" 110/10 кВ фидер 1007	ТОЛ-10-1У2 Кл.т. 0,5 200/5 Зав.№ 26179 Зав.№ 26380	ЗНОЛ.06 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5 Зав.№ 1029 Зав.№ 5331 Зав.№ 17310	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0812101744		Активная,  реактивная	$\pm 1,2$  $\pm 2,8$	$\pm 3,3$  $\pm 5,4$

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:

параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином, cosφ = 0,9 инд.; температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Ином; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк. допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 °С до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 °С до + 70 °С; для сервера от +15 °С до +35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от + 5 °С до +40 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (ГТП ЗАО «Великодворский стекольный завод») порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

– электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М 0 – среднее время наработки на отказ не менее T = 140000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 2 ч;

– сервер – среднее время наработки на отказ не менее T = 100000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 22 ч.

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера АИИС КУЭ 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 сервера АИИС КУЭ:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервера;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение сервера;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (ГТП ЗАО «Великодворский стекольный завод»).

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (ГТП ЗАО «Великодворский стекольный завод») определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Таблица 2 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-10-1У2	2 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа ЗНОЛ.06	6 шт.
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М.01	2 шт.
Устройство синхронизации системного времени типа УСВ-1	1 шт.
Сервер АИИС КУЭ	1 шт.
ПО «Пирамида 2000»	1 шт.
АРМ оператора	1 шт.

Наименование	Количество
Методика поверки	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (ГТП ЗАО «Великодворский стекольный завод»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2011 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

– ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;  
– ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;  
– Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1;

Приемник сигналов точного времени МИР РЧ-01.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в технической документации ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания» (ГТП ЗАО «Великодворский стекольный завод»):**

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

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

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8, а/я 14

тел./факс: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68

**Заявитель**

ООО «Техносоюз»  
105122 г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9  
Тел.: (495) 926-67-78, 926-67-87  
Факс: (495) 648-39-34

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Тел.: 8 (495) 437 55 77  
Факс: 8 (495) 437 56 66  
Электронная почта: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.