

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КурскОбувь»

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КурскОбувь» (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);
- 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 многофункциональную, 2х-уровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее – ИК) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК) с системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). АИИС КУЭ установлена для коммерческого учета электрической энергии и мощности в ООО «КурскОбувь», территориально расположенного в г. Курск.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Уровень ИК, включающий измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 по ГОСТ 7746, счётчики активной и реактивной электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М.16 класса точности 0,5S, по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2 (4 измерительных канала).

Уровень ИВК – информационно-измерительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя каналообразующую аппаратуру, в том числе GPRS контроллер Сикон ТС65, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, сервер сбора данных (СД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные токи 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 на верхней уровень системы, где осуществляется вычисление потребленной электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД и АРМ, с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

ПО АИИС КУЭ на базе «Пирамида 2000» функционирует на нескольких уровнях:

- программное обеспечение счетчика;
- программное обеспечение АРМ;
- программное обеспечение сервера БД.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя УСВ-2. Время сервера АИИС синхронизировано со временем УСВ-2, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСВ-2  $\pm 1$  с. Сличение времени счетчиков с временем сервера каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем сервера на  $\pm 2$  с выполняется корректировка, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «КурскОбувь» используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000» версии 3.0 от 15.03.2011 ревизия 17005, в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПО «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 ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
Модуль «Доставка данных» (Delivery.exe)	Программа отправки XML-отчётов	1.0.0.0	3a4a5cc65ff469 67030395091c3 270eb	MD5
Модуль «Синхронизация времени» (TimeSynchro.exe)	Программа синхронизации времени серверу сбора	1.0.0.0	fe9f861cebce03 a4c6cbe121367 3bed2	MD5
Конфигуратор ИКМ (OperS50.exe)	Программа конфигурирования сервера сбора	2.0.0.0	48ee6081c3156 57b5fc2e4ae81c 794c3	MD5
Пирамида 2000 - АРМ (P2kClient.exe)	Программа формирования отчётов	0.9.0.0	a319516ee0b1c 9c808979fed20 8bafe7	MD5
Оперативный сбор 2000 (Oper.exe)	Программа оперативного сбора данных	1.4.9.27	82a06ccae2a7d 51617caebdb48 3c3036	MD5

- ПО внесено в Госреестр СИ РФ: Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления Пирамида № 21906-11.
- Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.
- Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.
- Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «С».

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «КурскОбувь» и их основные метрологические характеристики.

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
1	ТП 10/0,4 кВ №56, РУ-10 кВ; РУ-0,4 кВ; ввод Т1	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав.№ 569227 Зав.№ 569229 Зав.№ 569228	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0610102651	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,3
2	ТП 10/0,4 кВ №56, РУ-10 кВ; РУ-0,4 кВ; ввод Т2	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 2000/5 Зав.№ 498188 Зав.№ 498190 Зав.№ 498189	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0610102488	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,3
3	ТП 10/0,4 кВ №381, РУ-10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТТИ-125 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ V12750 Зав.№ V12753 Зав.№ V12754	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0610102552	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,3
4	ТП 10/0,4 кВ №381, РУ-10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТТИ-125 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав.№ V12760 Зав.№ V12745 Зав.№ V12751	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0610102749	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,2 ± 5,3

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  $(0,98 \div 1,02)$  Уном; ток  $(1 \div 1,2)$  Iном,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.; температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

4. Рабочие условия:

параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1)$  Уном; ток  $(0,05 \div 1,2)$  Iном; 0,5 инд.  $\leq \cos\varphi \leq 0,8$  емк. допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до  $+70^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус  $40^\circ\text{C}$  до  $+60^\circ\text{C}$ ; для сервера от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от  $+5^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$ ;

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 ООО «КурскОбувь» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчёты ПСЧ-4ТМ.05М.16 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч.

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 счётика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
  - 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:
  - электросчётика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - сервера.

Защита ПО обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа.

Возможность коррекции времени:

- 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 (АИИС КУЭ) ООО «КурскОбувь».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ООО «КурскОбувь» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа Т-0,66 М У3	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТТИ-125	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05М.16	4 шт.
Устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника УСВ-2	1 шт.
Сервер сбора данных	1 шт.
Сервер баз данных	1 шт.
ПО «Пирамида 2000»	1 шт.
АРМ оператора	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Формуляр	1 шт.

### Проверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КурскОбувь». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в марте 2011 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.16 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.146РЭ1;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - в соответствии с документом «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденным ВНИИМС в 2005 году;
- УСВ-2 – в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

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

Изложены в документе «Руководство по эксплуатации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КурскОбувь».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КурскОбувь»**

1. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
2. 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».
3. ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
5. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
6. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

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

Осуществление торговли и товарообменных операций, выполнение государственных учетных операций (в соответствии с частью 3 Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ от 26.06.2008 г.).

#### **Изготовитель:**

ООО «Росэнергосервис»  
Адрес: 600001, г. Владимир, ул. Офицерская, д.11А  
тел/факс (4922) 44-87-06,  
тел./факс: (4922) 33-44-86

#### **Заявитель:**

ООО «Сервис-Метрология»  
Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3  
Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35  
Тел. (499) 755-63-32

**Испытательный центр:**

Федеральное государственное унитарное предприятие

«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес:

119361, г. Москва

ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8(495)437-55-77

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

