



**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

*Яншин* 2006 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энерго-сбытовая компания» г. Прохладный Кабардино-Балкарской республики</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>33349-06</u></p>
---	---

Изготовлена ЗАО «ИскрЭн-Юг», г. Пятигорск, для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Энерго-сбытовая компания» г. Прохладный Кабардино-Балкарской республики по проектной документации ЗАО «ИскрЭн-Юг», г. Пятигорск, согласованной с НП «АТС», заводской номер 0210.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Энерго-сбытовая компания» г. Прохладный КБР (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Энерго-сбытовая компания»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- 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, данных 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).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии МТ-851 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и класса точности 1 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (18 точек измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс пункта сбора и обработки информации (ИВК ПСОИ), включающий в себя УСПД Poreg 2PC, каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС, устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала и программное обеспечение (ПО).

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 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 посредством GSM-модемов поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по локальной сети на сервер БД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем уровне системы выполняется математическая обработка данных и их архивирование, хранение базы данных для АРМов, доступ к информации и передача данных на вышестоящие уровни, в частности в НП «АТС».

АИИС оснащена устройством синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени включает в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) типа Garmin 35. УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию времени УСПД с сигналами точного времени с погрешностью синхронизации времени не более 1 мс. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Погрешность системного времени не превышает 5 с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерений*)	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ТП-2 "Ф-701 от п/с Прохладная-1"	ТПЛ-10 1 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№2031 Зав.№2035	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1924	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 31126967		Активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
2	ТП-116 "Ф-702 от п/с Прохладная-1"	ТПЛ-10 1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№2051 Зав.№2052	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1960	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 31126975		Активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
3	ТП-121 "Ф-703 от п/с Прохладная-1"	ТПЛ-10 1 75/5 Кл. т. 0,5 Зав.№2122 Зав.№2116	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1921	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 31126973		Активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
4	ТП-16 "Ф-705 от п/с Прохладная-1"	ТПЛ-10 1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№2139 Зав.№2011	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1099	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 31126972		Активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
5	ТП-55 "Ф-706 от п/с Прохладная-1"	ТПЛ-10 1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№1299 Зав.№2053	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1923	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 31126971	Poreg 2PC Зав.№FR23 411300	Активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
6	ТП-1 "Ф-707 от п/с Прохладная-1"	ТПЛ-10 1 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№2013 Зав.№2057	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1925	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 31126968		Активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
7	КРУН-1 "Ф-708 от п/с Прохладная-1"	ТПЛ-10 1 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№2145 Зав.№2140	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1920	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 31126976		Активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
8	РП-1 "Ф-709 от п/с Прохладная-1"	ТПОЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№7639 Зав.№7752	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1958	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 31126974		Активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
9	ТП-152 "Ф-710 от п/с Прохладная-1"	ТПЛ-10 1 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№2137 Зав.№2135	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1926	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 31126966		Активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2

Окончание таблицы 1

Номер точки измерений*)	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основ. погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
10	РП-3 "Ф-590 от п/с Прохладная-2"	ТПОЛ-10 1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№7353 Зав.№7038	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№4887	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 35581385	Poreg 2PC	Активная	±1,2	±3,3
				реактивная		±2,8	±5,2	
11	ТП-93 "Ф-591 от п/с Прохладная-2"	ТПЛ-10 1 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№1756 Зав.№2136	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1918	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 35581386		Активная	±1,2	±3,3
				реактивная		±2,8	±5,2	
12	ТП-98 "Ф-594 от	ТПЛ-10 1 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№2054 Зав.№1965	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1104	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 35581387		Активная	±1,2	±3,3
				реактивная		±2,8	±5,2	
13	КРУН-2 "Ф-595 от п/с Прохладная-2"	ТПЛ-10 1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№2140 Зав.№2138	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1105	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 35581388		Активная	±1,2	±3,3
				реактивная		±2,8	±5,2	
14	Ф-63 п/с "ЗКИ"	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№94157 Зав.№34178	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№3892	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 35581389		Активная	±1,2	±3,3
				реактивная		±2,8	±5,2	
15	Ф-67 п/с "ЗКИ"	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№33615 Зав.№10101	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№40804	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 35581390	Активная	±1,2	±3,3	
				реактивная	±2,8	±5,2		
16	Ф-105 п/с "ЗКИ"	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№27599 Зав.№34446	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№830	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 35581391	Активная	±1,2	±3,3	
				реактивная	±2,8	±5,2		
17	Ф-106 п/с "ЗКИ"	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№64257 Зав.№50054	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№830	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 35581392	Активная	±1,2	±3,3	
				реактивная	±2,8	±5,2		
18	Ф-1015 п/с "ЗКИ"	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№18384 Зав.№82300	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№491	МТ-851 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 35581393	Активная	±1,2	±3,3	
				реактивная	±2,8	±5,2		

\*) Номер точки измерений по однолинейной схеме энергоснабжения ОАО «Энерго-сбытовая компания»

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  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;  
температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия:  
- параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos\varphi$  от 0,5инд до 0,8емк  
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов в от минус 40 до  $+70^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус 20 до  $+55^\circ\text{C}$ ; для УСПД от минус 10 до  $+50^\circ\text{C}$ ; и сервера от  $+15$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;
5. Погрешность в рабочих условиях указана  $\cos\varphi = 0,8$  инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 5 до  $+40^\circ\text{C}$ ;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 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. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

#### Надежность применяемых в системе компонентов:

- трансформатор тока - среднее время наработки до отказа не менее  $T = 400000$  ч, средний срок службы 25 лет;
- трансформатор напряжения - среднее время наработки до отказа не менее  $T = 440000$  ч, средний срок службы 25 лет;
- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  ч;
- УСПД – коэффициент готовности не хуже 0,99, среднее время восстановления работоспособности не более 1 ч;
- Сервер БД – коэффициент готовности не хуже 0,99, среднее время восстановления работоспособности не более 1 ч;
- модем – коэффициент готовности не хуже 0,95, среднее время наработки на отказ не менее  $T = 200000$  ч;
- канал передачи данных ИВК – НП «АТС»: основной канал – выделенный канал Интернет, резервный – ТфСОП;
- УССВ – коэффициент готовности не хуже 0,99;

#### Надежность системных решений:

- резервирование питания электросчетчика, УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- визуальный контроль информации на счетчике;
- возможность получения информации со счетчиков автономным и удаленным способами;

#### Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;
- в журнале УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - трансформаторов тока;
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - Сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
  - состояний средств измерений, результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- все измеренные и вычисленные электросчетчиком величины хранятся в памяти электросчетчика. Глубина хранения профиля нагрузки 35 суток (функция автоматизирована);
- ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу в базе данных – 3,5 года (функция автоматизирована).

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энерго-сбытовая компания».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энерго-сбытовая компания» определяется проектной документацией на систему.

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

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энерго-сбытовая компания». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованной с ВНИИМС в декабре 2006.

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 МТ-851 – по МИ 3158-91 «ГСИ. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Методика поверки»;
- УСПД Poreg 2PC – по методике поверки МП 58-263-2003.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.  
Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- |                    |  |
|--------------------|--|
| ГОСТ 22261-94.     | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.   |
| ГОСТ 34.601-90.    | Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. |
| ГОСТ Р 8.596-2002. | ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.   |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энерго-сбытовая компания» г. Прохладный КБР утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель:

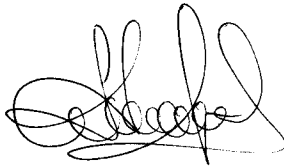
ЗАО «ИскрЭн-Юг»

Юридический адрес: г. Пятигорск, Кисловодское шоссе, 15

Телефон: (8793) 31-91-28

Генеральный директор

ЗАО «ИскрЭн-Юг»



Алексеев Д. О.