

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора  
АП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин



2009 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энергоавиакосмос» по ГТП ОАО «КБХА» (ПС-17)</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41251-09</u></p>
---	---

Изготовлена ООО «ЭнергоСнабСтройСервис» для коммерческого учета электроэнергии ОАО «Энергоавиакосмос» по ГТП ОАО «КБХА» (ПС-17) по проектной документации ООО «ЭнергоСнабСтройСервис», согласованной ОАО «АТС», заводской номер 115.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Энергоавиакосмос» по ГТП ОАО «КБХА» (ПС-17) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- 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 данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 и ПСЧ-4ТМ.05 классов точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (10 измерительных канала).

2-й уровень – устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «СИКОН С70», устройства синхронизации системного времени.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида».

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 и напряжения электрического тока 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 по проводным линиям связи поступает на входы УСПД (для ИК 6, 7 по GSM-каналу на сервер БД), где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе приемника GPS сигналов точного времени УСВ-1. Время сервера БД синхронизировано с временем приемника, синхронизация осуществляется один раз в 60 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Время «СИКОН С70» синхронизировано с временем сервера, синхронизация осуществляется один раз в 6 часов, синхронизация осуществляется при расхождении времени  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД один раз в 60 секунд (для ИК 6, 7 сличение времени счетчиков с временем сервера БД один раз в 6 часов, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 2$  с), корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерения и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС-17 "Новая", ЗРУ-6 кВ, яч. 49, ввод Т-1	ТШВ-15 Кл. т. 0,5 6000/5 Зав. № 112 Зав. № 114 Зав. № 103	ЗНОЛ.06-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 186 Зав. № 4378 Зав. № 3678 Зав. № 8488 Зав. № 158 Зав. № 45	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112068234	СИКОН С70 Зав. № 05091	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,2
2	ПС-17 "Новая", ЗРУ-10 кВ, яч. 42, ввод Т-1	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 708 Зав. № 685 Зав. № 899	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. №2172	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112065211				
3	ПС-17 "Новая", ЗРУ-6 кВ, яч.54, ввод Т2	ТШВ-15 Кл. т. 0,5 6000/5 Зав. № 101 Зав. № 110 Зав. № 117	ЗНОЛ.06-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 4387 Зав. № 51 Зав. № 192 Зав. № 4732 Зав. № 4374 Зав. № 4373	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112062165				
4	ПС-17 "Новая", ЗРУ-10 кВ, яч. 62, ввод Т-2	ТПШЛ-10 Кл. т. 0,5 4000/5 Зав. № 868 Зав. № 867 Зав. № 850	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3722 Зав. № 3737 Зав. № 3738	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0112068126				
5	ПС-17 "Новая", ЗРУ-6 кВ, яч. №13 ф. КТП-931	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 61951 Зав. № 61991	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 3151	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 011043072		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,6 ± 6,0
6	ТП-22 ОАО "КБХА", РУ-0,4 кВ, яч. 18 произв. база ОАО "ВСК"	ТТИ Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № U10850 Зав. № U10844 Зав. № U11151	—	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №. 0306089968		Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,5 ± 5,9

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерения и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
7	ТП-22 ОАО "КБХА", РУ-0,4 кВ, яч. 19 произв. база ОАО "ВСК"	ТТИ Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № U10510 Зав. № U10505 Зав. № U10512	—	ПСЧ-4ТМ.05.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0306089871	—	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,4	± 3,5 ± 5,9
8	ПС-17 "Новая", ЗРУ-6 кВ, яч. №65	ТПЛК-10У3 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 5185 Зав. № 5132	ЗНОЛ.06-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 1835 Зав. № 1841 Зав. № 1642	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0306081634	СИКОН С70 Зав. № 05091	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,6 ± 6,0
9	ПС-17 "Новая", ЗРУ-6 кВ, яч. №88	ТПЛК-10У3 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 297 Зав. № 1	ЗНОЛ.06-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 2509 Зав. № 63 Зав. № 1834	ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0306080673				
10	ПС-17 "Новая", ЗРУ-6 кВ, яч. №91	ТПЛК-10У3 Кл. т. 0,5 600/5 Зав. № 5230 Зав. № 5238		ПСЧ-4ТМ.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0306080233				

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) Uном; ток (1,0 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;  
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:  
параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; ток (0,05 ÷ 1,2) Iном; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.  
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до +70 °С, для счетчиков от минус 40 до +70 °С; для УСПД от минус 10 до +50 °С, для сервера от +15 до +35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +10 °С до +40 °С для ИК 1-4, и от минус 20 °С до +40 °С для ИК 5-10;
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 утвержденногo типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее T = 90000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 4,6 ч;
- УСПД «СИКОН 70» - среднее время наработки на отказ не менее T = 70000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 2 ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

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

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика,
- УСПД,
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик СЭТ-4ТМ.03 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 113 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

- электросчетчик ПСЧ-4ТМ.05 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 57 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

- УСПД «СИКОН 70» - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - 45 суток; сохранение информации при отключении питания - 3 года.

- сервер - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энергоавиакосмос» по ГТП ОАО «КБХА» (ПС-17).

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Энергоавиакосмос» по ГТП ОАО «КБХА» (ПС-17) 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 «Энергоавиакосмос» по ГТП ОАО «КБХА» (ПС-17). Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в июне 2009 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.03 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки» ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- Счетчик ПСЧ-4ТМ.05 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05. Методика поверки» ИЛГШ.411152.126 РЭ1;
- УСПД «СИКОН С70» – по методике поверки «Сетевой промышленный контроллер «СИКОН С70». Методика поверки».

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энергоавиакосмос» по ГТП ОАО «КБХА» (ПС-17) 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: ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»  
117049, г. Москва, Ленинский проспект 4, стр 1а  
тел./факс: (4922) 42-44-93

Генеральный директор  
ООО «ЭнергоСнабСтройСервис»



Воронов Ю.А.