

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Зам. генерального директора
ФГУ «Тест-С-Петербург»



А.И. Рагулин

_____ 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Климов»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40459-09</u>
---	---

Изготовлена ЗАО «ОВ» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объекте ОАО «Климов» по проектной документации ЗАО «ОВ», г. Санкт-Петербург. Заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Климов» предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Климов», г. Санкт-Петербург, сбора, обработки, хранения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

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

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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников розничного 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).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока (ТТ) класса точности и 0,5s по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4 класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94, в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83.

2-й уровень (ИВКЭ) – информационно вычислительный комплекс электроустановки, устройство сбора и передачи данных (УСПД) многофункциональные автоматические регистраторы (МАВР) E104 на базе измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) «СПРУТ» (Госреестр РФ № 18897-05).

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер базы данных (БД) АИИС КУЭ ОАО «Климов», модулей образцового времени (МОВ) E303, многоканальных устройств связи (МУС) E200, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение ИВК «СПРУТ».

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100 В; Госреестр РФ № 16687-07 кл. точности 0,5 и измерительные трансформаторы тока (ТТ) ТПОЛ-10 УЗ, 100/5; 600/5, Госреестр РФ № 1261-08, ТОЛ-10-1-2У2, 200/5А Госреестр РФ № 15128-07 кл. точности 0,5S.

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. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения и тока и интегрирования полученных значений мгновенной мощности по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности.

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, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным 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 розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник подключен к УСПД (уровень ИВКЭ). Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежедневное, погрешность синхронизации не более 2 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется при каждом опросе УСПД со стороны сервера, коррекция времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 2 с.

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1 - Состав информационных каналов АИИС КУЭ ОАО «Климов»

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии и мощности
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
ИК1 РП-2015 яч. 6	ТПОЛ-10У3 600/5 А; кл. т. 0,5S Зав.№ 7773 Зав.№ 7631 Зав.№ 7771	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100 В; кл. т. 0,5; зав.№ 2140	ЕА05RAL-РЗВ-4 кл. т. 0,5S в части активной энергии, кл. т. 1,0 в части реактивной энергии, Зав.№ 01164482	МАВР Е104 ID 004 Зав.№ 0060 Входит в состав ИБК «Спрут» № 0055 Госреестр РФ № 18897-05	Активная и реактивная
ИК2 РП-2015 яч. 15а	ТПОЛ-10У3 600/5 А; кл. т. 0,5S Зав.№ 7707 Зав.№ 7744 Зав.№ 7795	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100 В; кл. т. 0,5; зав.№ 2134	ЕА05RAL-РЗВ-4 кл. т. 0,5S в части активной энергии, кл. т. 1,0 в части реактивной энергии, Зав.№ 01164481		
ИК3 РП-2129 яч. 3	ТПОЛ-10У3 100/5 А; кл. т. 0,5S Зав.№ 5502 Зав.№ 10923 Зав.№ 10961	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100 В; кл. т. 0,5; зав.№ 1205	ЕА05RAL-РЗВ-4 кл. т. 0,5S в части активной энергии, кл. т. 1,0 в части реактивной энергии, Зав.№ 01055718	МАВР Е104 ID 008 Зав.№ 0061 Входит в состав ИБК «Спрут» № 0055 Госреестр РФ № 18897-05	
ИК4 РП-2129 яч. 8	ТПОЛ-10У3 100/5 А; кл. т. 0,5S Зав.№ 5606 Зав.№ 5649 Зав.№ 5650	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100 В; кл. т. 0,5; зав.№ 1134	ЕА05RAL-РЗВ-4(W) кл. т. 0,5S в части активной энергии, кл. т. 1,0 в части реактивной энергии, Зав.№ 01074723	МАВР Е104 ID 012 Зав.№ 0062 Входит в состав ИБК «Спрут» № 0055 Госреестр РФ № 18897-05	
ИК5 ПС-617 яч. 3	ТОЛ-10-1-2 У2, 200/5А кл. т. 0,5S Зав.№ 4215 Зав.№ 2972 Зав.№ 3020	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100 В; кл. т. 0,5; зав.№ 2139	ЕА05RAL-РЗВ-4 кл. т. 0,5S в части активной энергии, кл. т. 1,0 в части реактивной энергии, Зав.№ 01164479		
ИК6 ПС-617 яч. 11	ТОЛ-10-1-2 У2, 200/5А кл. т. 0,5S Зав.№ 41229 Зав.№ 3023 Зав.№ 2967	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100 В; кл. т. 0,5; зав.№ 2141	ЕА05RAL-РЗВ-4(W) кл. т. 0,5S в части активной энергии, кл. т. 1,0 в части реактивной энергии, Зав.№ 01173027		

Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформатор напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Климов» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности для реальных (рабочих) условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Климов» приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Активная электроэнергия						
1 2 3 4 5 6	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч. 3 ПС-617 яч. 11	1,0	$\pm 2,38$	$\pm 1,65$	$\pm 1,53$	$\pm 1,53$
1 2 3 4 5 6	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч. 3 ПС-617 яч. 11	0,8	$\pm 3,26$	$\pm 2,26$	$\pm 1,82$	$\pm 1,82$
1 2 3 4 5 6	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч. 3 ПС-617 яч. 11	0,5	$\pm 5,65$	$\pm 3,37$	$\pm 2,60$	$\pm 2,60$
Реактивная электроэнергия						
1 2 3 4 5	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч. 3	0,8	$\pm 8,63$	$\pm 3,60$	$\pm 2,54$	$\pm 2,45$
1 2 3 4 5	РП-2015 яч. 6 РП-2015 яч. 15а РП-2129 яч. 3 РП-2129 яч. 8 ПС-617 яч.3	0,5	$\pm 6,09$	$\pm 2,73$	$\pm 2,04$	$\pm 2,02$
6	ПС-617 яч. 11	0,8	$\pm 5,52$	$\pm 4,18$	$\pm 3,68$	$\pm 3,68$
		0,5	$\pm 4,14$	$\pm 3,39$	$\pm 3,28$	$\pm 3,28$

Примечание: В качестве характеристик допускаемой основной погрешности указаны доверительные границы погрешности результата измерений при доверительной вероятности 0,95.

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)U_{\text{ном}}$; ток $(0,05 \div 1,2)I_{\text{ном}}$; $\cos\varphi$ от 0,5 инд. до 1,0 инд.;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД от 10 до 30°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 80000$ ч (ИК6), $T = 50000$ ч (ИК1-ИК5);
- Средний срок службы не менее 30 лет;
- ТТ и ТН – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по электронной почте;
- регистрация событий:
 - в журнале событий счётчика;
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и журнале событий автоматизированного рабочего места.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток, сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Климов».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Климов».

Наименование	Кол-во
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	6
Трансформатор тока ТПОЛ-10	12
Трансформатор тока ТОЛ-10-1-2У2	6
Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА»ЕА05RAL-РЗВ-4	4
ЕА05RAL-РЗВ-4(W)	2
Измерительно-вычислительный комплекс «Спрут»	1
Модем US Robotics Courier	7
Сотовый Модем Siemens TC-35	3
Методика выполнения измерений	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Климов». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в марте 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу: «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г. «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.;
- средства поверки УСПД на базе ИВК «Спрут» по документу «Комплекс измерительно-вычислительный «Спрут». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в 2004 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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».

ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-01 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

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

ГОСТ Р52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики Ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ ОАО «Климов».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Климов» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО «ОВ»

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40, офис 1.
тел. (812) 252-47-53, факс (812) 252-47-53.

Генеральный директор
ЗАО «ОВ»



И.В. Ломако