

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
Зам. генерального директора

«Тест-С-Петербург»

А.И. Рагулин

2009 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Экспериментальный завод»

Внесена в Государственный реестр средств измерений  
Регистрационный № 43526-10

Изготовлена ООО «Оператор коммерческого учета» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объектах ОАО «Экспериментальный завод» по проектной документации ООО «Оператор коммерческого учета».

Заводской номер № 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (далее АИИС КУЭ) ОАО «Экспериментальный завод» предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, отдельными технологическими объектам ОАО «Экспериментальный завод» сбора, хранения и обработки 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;
- передача в организации-участники розничного рынка электроэнергии результатов измерений;
- 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 – измерительно-информационный комплекс точек измерения (ИИК ТИ), трансформаторы тока (ТТ) типа ТЛП-10-5, 100/5, 300/5, Госреестр СИ № 30709-08; класс точности 0,5S по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) типа НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100 В, Госреестр СИ № 16687-07, класс точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа «АЛЬФА А-1800» А1805RAL-P4G-DW-4; (Госреестр РФ № 31857-06), кл. точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (6 точек измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВКЭ), включающий в себя комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД на базе RTU325-E-512-M04-B04-Q-i2-G (Госреестр СИ № 19495-03) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО) ИВК Альфа Центр.

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 проводной линии связи поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение полученной информации и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам розничного рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера.

Коррекция хода системных часов (часы УСПД, часы Сервера БД и внутренние часы счетчиков) АИИС КУЭ ОАО «Экспериментальный завод» производится от системных часов сервера коммерческого учета ОАО «ПСК» в ходе опроса УСПД. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «ПСК» и часов АИИС КУЭ ОАО «Экспериментальный завод» превосходит  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  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 корректировке.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Состав информационных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
ИК1 РП-4680, СРV-СРVI	ТЛП-10-5, 300/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 30709-08 зав.№ 7102 зав.№ 7103 зав.№ 7104	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100; класс точности 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1767	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 3x57/100 В$ ; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01191912	RTU325-E-512- M04-B04-Q-i2-G Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 005003	
ИК2 РП-4680, СРII-СРI	ТЛП-10-5, 300/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 30709-08 зав.№ 7107 зав.№ 7106 зав.№ 7105	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100; класс точности 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1951	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 3x57/100 В$ ; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01191914	RTU325-E-512- M04-B04-Q-i2-G Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 005003	
ИК3 РП-4680, яч. 4	ТЛП-10-5, 100/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 30709-08 зав.№ 7108 зав.№ 7109 зав.№ 7110	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100; класс точности 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1951	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 3x57/100 В$ ; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01191921	RTU325-E-512- M04-B04-Q-i2-G Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 005003	Актив- ная и реактив- ная
ИК4 РП-4680, яч. 5	ТЛП-10-5, 100/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 30709-08 зав.№ 7111 зав.№ 7112 зав.№ 7113	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100; класс точности 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1951	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 3x57/100 В$ ; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01194439	RTU325-E-512- M04-B04-Q-i2-G Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 005003	
ИК5 РП-4680, яч. 25	ТЛП-10-5, 100/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 30709-08 зав.№ 7114 зав.№ 7115 зав.№ 7116	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100; класс точности 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1767	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 3x57/100 В$ ; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01194443	RTU325-E-512- M04-B04-Q-i2-G Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 005003	

## Продолжение таблицы 1

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
ИК6 РП-4680, яч. 27	ТЛП-10-5, 100/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 30709-08 зав.№ 7117 зав.№ 7118 зав.№ 7119	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100; класс точности 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1767	Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4; класс точности: по активной энергии - 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 3 \times 57/100 В$ ; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01194446	RTU325-E-512- M04-B04-Q-i2-G Госреестр СИ № 19495-03 зав.№ 005003	Актив- ная и реактив- ная

## Примечание:

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом. 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 рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Экспериментальный завод» приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$5\% \leq I/I_n < 20\%$	$20\% \leq I/I_n < 100\%$	$100\% \leq I/I_n \leq 120\%$
Активная электрическая энергия					
1	РП-4680, CPV-CPVI РП-4680, СРП-СРІ РП-4680, яч. 4 РП-4680, яч. 5 РП-4680, яч. 25 РП-4680, яч. 27	1,0	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
2	РП-4680, CPV-CPVI РП-4680, СРП-СРІ РП-4680, яч. 4 РП-4680, яч. 5 РП-4680, яч. 25 РП-4680, яч. 27	0,8	$\pm 2,3$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
3	РП-4680, CPV-CPVI РП-4680, СРП-СРІ РП-4680, яч. 4 РП-4680, яч. 5 РП-4680, яч. 25 РП-4680, яч. 27	0,5	$\pm 3,4$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$

## Продолжение таблицы 2

№ п/п	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$5\% \leq I/I_n < 20\%$	$20\% \leq I/I_n < 100\%$	$100\% \leq I/I_n \leq 120\%$
Реактивная электрическая энергия					
4	РП-4680, СРВ-СРVI РП-4680, СРП-СРI РП-4680, яч. 4 РП-4680, яч. 5 РП-4680, яч. 25 РП-4680, яч. 27	0,8	$\pm 3,6$	$\pm 2,6$	$\pm 2,5$
5	РП-4680, СРВ-СРVI РП-4680, СРП-СРI РП-4680, яч. 4 РП-4680, яч. 5 РП-4680, яч. 25 РП-4680, яч. 27	0,5	$\pm 2,7$	$\pm 2,1$	$\pm 2,0$

Примечание: В качестве характеристик основной погрешности указаны пределы допускаемых относительных погрешностей результата измерений при доверительной вероятности 0,95.

## Рабочие условия:

- параметры сети:
  - напряжение  $(95 \div 105)\%U_{ном}$ ;
  - ток:  $(5 - 120)\%I_{ном}$ ;
  - $\cos\varphi = 0,5 - 1,0$ ;
  - допускаемая температура окружающей среды для: измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, от  $10^\circ$  до  $30^\circ\text{C}$ .

## Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч; Средний срок службы 30 лет;
- ТТ и ТН – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч; Средний срок службы 30 лет.

## Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по электронной почте;
- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- регистрация событий:
  - в журнале событий счетчика;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в УСПД.

#### Защищенность применяемых компонентов:

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

#### Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- УСПД – сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Экспериментальный завод».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

#### Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Экспериментальный завод»

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока ТЛП-10-5	18
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2	2
Счетчик электрической энергии электронный Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4	6
УСПД типа RTU325-E-512-M04-B04-Q-i2-G	1
Модем ZyXEL OMNI 56r PRO	1
GSM модем Simens MC 35iT	1
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 «Экспериментальный завод». Методика поверки», согласованной с ФГУ «Тест-С.-Петербург» в декабре 2009 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ- по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН- по ГОСТ 8.216-88;
- УСПД по документу «ДЯИМ.466453.005 МП. Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «МП 2203-0042-2006 Счетчики электрической энергии многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиочасы МИР РЧ-01.

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

ГОСТ Р 50323-2005 «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 «Экспериментальный завод».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Экспериментальный завод» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ООО «Оператор коммерческого учета»

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, Набережная реки Фонтанки, д. 113, лит. А.

тел. (812) 740-63-22, факс (812) 740-63-22.

Генеральный директор  
ООО «Оператор коммерческого учета»



Я.Н. Полешук