



- 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 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) ТПОЛ-10УЗ, класс точности 0,5S, 400/5, 600/5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) НАМИТ-10-2, класс точности 0,5, 6000/100 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАЛЬФА ЕА 05 RAL-B-4-W, класс точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (6 точек измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВКЭ), включающий в себя комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД на базе RTU 325L-E2-512-M2-B2 (Госреестр СИ № 37288-08).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (СБД) АИИС КУЭ ЗАО «Балтэлектро» и СБД ОАО «Петербургская сбытовая компания» с программным обеспечением (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. 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 счетчиков электрической энергии по коммутируемым телефонным линиям телефонной сети общего пользования (ТфОП) и сети стандарта GSM.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Коррекция хода системных часов (астрономическое время, внутренние часы счетчика) АИИС КУЭ производится от системных часов СБД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» и часов счетчиков АИИС КУЭ ЗАО «Балтэлектро», превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий, УСПД и счетчиков АИИС КУЭ. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
	ТТ	ТН	счетчик	
РП-6156 ячейка №10	ТПОЛ-10УЗ 400/5 класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 7889 зав.№ 6308 зав.№ 7888	НАМИТ-10-2 6000/100 Класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 0735	ЕвроАльфа ЕА 05 RAL-B-4-W $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; класс точности по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01139356	RTU325L-E2- 512-M2-B2 зав.№ 004002 Госреестр СИ № 37288-08
РП-6156 ячейка №2	ТПОЛ-10УЗ 400/5 класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 6309 зав.№ 6312 зав.№ 6305	НАМИТ-10-2 6000/100 Класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 1136	ЕвроАльфа ЕА 05 RAL-B-4-W $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; класс точности по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01169392	RTU325L-E2- 512-M2-B2 зав.№ 004002 Госреестр СИ № 37288-08
РП-6153 ячейка №13	ТПОЛ-10УЗ 600/5 класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 11308 зав.№ 11304 зав.№ 11371	НАМИТ-10-2 6000/100 Класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 0734	ЕвроАльфа ЕА 05 RAL-B-4-W $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; класс точности по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01169402	RTU325L-E2- 512-M2-B2 зав.№ 004002 Госреестр СИ № 37288-08
РП-6153 ячейка №3	ТПОЛ-10УЗ 600/5 класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 11306 зав.№ 11309 зав.№ 11300	НАМИТ-10-2 6000/100 Класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 2354	ЕвроАльфа ЕА 05 RAL-B-4-W $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; класс точности по активной энергии - 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01169382	RTU325L-E2- 512-M2-B2 зав.№ 004002 Госреестр СИ № 37288-08

Активная,  
реактивная

## Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
	ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
РП-6155 ячейка №28	ТПОЛ-10УЗ 400/5 класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 6363 зав.№ 6311 зав.№ 6314	НАМИТ-10-2 6000/100 Класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 0729	ЕвроАльфа ЕА 05 RAL-B-4-W $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; класс точности по активной энергии – 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01169372	RTU325L-E2- 512-M2-B2 зав.№ 004002 Госреестр СИ № 37288-08	Активная, реактивная
РП-6155 ячейка №3	ТПОЛ-10УЗ 400/5 класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 1261-08 зав.№ 6307 зав.№ 6364 зав.№ 7890	НАМИТ-10-2 6000/100 Класс точности 0,5 ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 0727	ЕвроАльфа ЕА 05 RAL-B-4-W $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; класс точности по активной энергии – 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01139354	RTU325L-E2- 512-M2-B2 зав.№ 004002 Госреестр СИ № 37288-08	

## 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 в установленном на ЗАО «Балтэлектро» 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 ЗАО «Балтэлектро» приведены в табл. 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% \leq I/I_n < 5\%$	$5\% \leq I/I_n < 20\%$	$20\% < I/I_n < 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Активная электрическая энергия						
1	РП-6156 ячейка №10 РП-6156 ячейка №2 РП-6153 ячейка №13 РП-6153 ячейка №3 РП-6155 ячейка №28 РП-6155 ячейка №3	1,0	$\pm 2,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
2	РП-6156 ячейка №10 РП-6156 ячейка №2 РП-6153 ячейка №13 РП-6153 ячейка №3 РП-6155 ячейка №28 РП-6155 ячейка №3	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
3	РП-6156 ячейка №10 РП-6156 ячейка №2 РП-6153 ячейка №13 РП-6153 ячейка №3 РП-6155 ячейка №28 РП-6155 ячейка №3	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$

Продолжение таблицы 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% \leq I/I_n < 5\%$	$5\% \leq I/I_n < 20\%$	$20\% < I/I_n < 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
<b>Активная электрическая энергия</b>						
4	РП-6156 ячейка №10 РП-6156 ячейка №2 РП-6153 ячейка №13 РП-6153 ячейка №3 РП-6155 ячейка №28 РП-6155 ячейка №3	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
<b>Реактивная электрическая энергия</b>						
5	РП-6156 ячейка №10 РП-6156 ячейка №2 РП-6153 ячейка №13 РП-6153 ячейка №3 РП-6155 ячейка №28 РП-6155 ячейка №3	0,9	±6,5	±3,5	±2,7	±2,7
6	РП-6156 ячейка №10 РП-6156 ячейка №2 РП-6153 ячейка №13 РП-6153 ячейка №3 РП-6155 ячейка №28 РП-6155 ячейка №3	0,8	±4,6	±2,8	±2,2	±2,2
7	РП-6156 ячейка №10 РП-6156 ячейка №2 РП-6153 ячейка №13 РП-6153 ячейка №3 РП-6155 ячейка №28 РП-6155 ячейка №3	0,5	±2,9	±2,1	±1,7	±1,7

Примечание: В качестве характеристик основной погрешности указаны пределы допускаемой относительной погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95.

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(90 \div 110)\% U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 120)\% I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = (0,5 - 1,0)$ ;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков, УСПД от 0 до 35°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  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 не менее 30 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергетики 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 титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ЗАО «Балтэлектро».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ЗАО «Балтэлектро».

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока ТПОЛ-10УЗ	18
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	6
УСПД RTU325L-E2-512-M2-B2	1
Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» EA 05 RAL-B-4-W	6
Модем US Robotics Courier	1
Сотовый модем Siemens TC-35	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) ЗАО «Балтэлектро». Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в декабре 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», утвержденному ВНИИМ им. Д.И. Менделеева в 1998 г.;
- средства поверки УСПД по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 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 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

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 ЗАО «Балтэлектро».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Изготовитель: ЗАО «НПО им. Кузнецова»

Адрес: 196105, г. Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, д. 1, лит. А, пом. 12Н, 13Н  
тел./факс (812) 528-06-10.

Генеральный директор  
ЗАО «НПО им. Кузнецова»



*(Handwritten signature)*

Д.С. Гаврилов