

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

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



И. Рагулин

2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Северный пресс»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40446-09</u>
---	--

Изготовлена ЗАО «ОВ» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объекте ОАО «Северный пресс» 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 «Северный пресс» предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, отдельными технологическими объектами ОАО «Северный пресс», 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-B-4 класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206-94, в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83;

2-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, многоканальное устройство связи (МУС) E200-1, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО) на базе ИВК «Спрут».

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа ЗНОЛ.06-10 УЗ, (Госреестр СИ № 3344-04), кл. точности 0,5 и измерительные трансформаторы тока (ТТ) ТПЛ-10сУЗ (Госреестр СИ № 29390-05), 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.

Измерения электрической энергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4 (Госреестр СИ № 16666-97), кл. точности 0,5S по ГОСТ30206-94 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035-83.

Измерения активной мощности (P) счетчиком типа ЕвроАЛЬФА выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик ЕвроАЛЬФА производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ . Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям поступает на верхний уровень системы (сервер БД).

На верхнем уровне выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача данных от приборов учета электрической энергии на СБД ОАО «Северный пресс» производится по интерфейсу RS-485. В качестве основного канала передачи информации в ОАО «Петербургская сбытовая компания» используется телефонный канал ГТС. Информация передается с электрических счетчиков энергии с использованием каналобразующих средств ИВК «Спрут» (Госреестр СИ № 18897-05) и модема US Robotics Courier. Для организации резервного канала применяется GSM-терминал Siemens MC 35i, работающий в сотовой сети оператора «Мегафон».

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, крессируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Коррекция хода системных часов (астрономическое время, часы Сервера и внутренние часы счетчика) АИИС КУЭ ОАО «Северный пресс» производится от системных часов сервера верхнего уровня ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера верхнего уровня ОАО «Петербургская сбытовая компания» и часов АИИС КУЭ ОАО «Северный пресс» превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий Сервера БД АИИС КУЭ ОАО «Северный пресс». 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	
ТП-7940 ф. 184-240/340	ТПЛ-10сУЗ, 400/5 Кл. т. 0,5S Госреестр СИ № 29390-05 Зав.№ 0151 Зав.№ 0156 Зав.№ 0159	ЗНОЛ.06-10 УЗ, / 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Госреестр СИ № 3344-04 Зав.№ 28905 Зав.№ 28907 Зав.№ 28910	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4 Кл. т. акт. 0,5S реакт. 1,0 Госреестр СИ № 16666-97 Зав.№ 01128760	Активная и реактивная
ТП-7940 ф.184-54/154	ТПЛ-10сУЗ, 400/5 Кл. т. 0,5S Госреестр СИ № 29390-05 Зав.№ 0129 Зав.№ 0170 Зав.№ 0124	ЗНОЛ.06-10 УЗ, 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Госреестр СИ № 3344-04 Зав.№ 6054 Зав.№ 6127 Зав.№ 6126	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4 Кл. т. акт. 0,5S реакт. 1,0 Госреестр СИ № 16666-97 Зав.№ 01128766	

Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформатор напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии 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 «Северный пресс» 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 «Северный пресс» приведены в табл. 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
<b>Активная электрическая энергия</b>						
1	ТП-7940 ф. 184-240/340 ТП-7940 ф. 184-54/154	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
2	ТП-7940 ф. 184-240/340 ТП-7940 ф. 184-54/154	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
3	ТП-7940 ф. 184-240/340 ТП-7940 ф. 184-54/154	0,5	$\pm 5,7$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$
<b>Реактивная электрическая энергия</b>						
1	ТП-7940 ф. 184-240/340 ТП-7940 ф. 184-54/154	0,8	$\pm 9,0$	$\pm 3,7$	$\pm 2,6$	$\pm 2,5$
2	ТП-7940 ф. 184-240/340 ТП-7940 ф. 184-54/154	0,5	$\pm 6,4$	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$

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

Рабочие условия:

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

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч. Средний срок службы не менее 30 лет;
- ТТ и ТН – средний срок службы 25 лет.

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 «Северный пресс».

### 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 «Северный пресс».

Наименование	Кол-во
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10 УЗ	6
Трансформатор тока ТПЛ-10с УЗ	6
Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» ЕА05РАL-В-4	2
Многоканальное устройство связи МУС Е200-1	1
US Robotics Courier	1
Сотовый модем Siemens MC 35i	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 «Северный пресс». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в феврале 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», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 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 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 «Северный пресс».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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