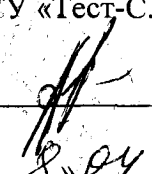


Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
Зам. генерального директора

ФГУ «Тест-С.-Петербург»

 А.И. Рагулин

« 8 » 04 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе»

Внесена в Государственный  
реестр средств измерений  
Регистрационный № 40438-09

Изготовлена ЗАО «ОВ» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объекте ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе» 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) ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе» предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе», г. Санкт-Петербург, сбора, обработки и 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» ЕА05RAL-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 (ИБК) – информационно-вычислительный комплекс (ИБК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, многоканальное устройство связи (МУС) Е200-1, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО) на базе ИБК «Спрут».

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа ЗНОЛ.06-6УЗ и ЗНОЛ.06-10УЗ (Госреестр РФ № 3344-04), кл. точности 0,5 и измерительные трансформаторы тока (ТТ) ТПОЛ-10-УЗ (Госреестр РФ № 1261-08) и Т-0,66УЗ (Госреестр РФ № 22656-07), 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.

Измерения электрической энергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа «ЕвроАЛЬФА» ЕА05RAL-B-4 (Госреестр РФ № 16666-97), кл. точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035-83.

Измерения активной мощности (Р) 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  $S = U \times I$ . 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 Р 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 ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе» 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 ИБК «Спрут» (Госреестр РФ № 18897-05) и модема Robotics USB415630D. Для организации резервного канала применяется GSM-терминал Siemens TC 35, 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, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Коррекция хода системных часов (астрономическое время, часы Сервера и внутренние часы счетчика) АИИС КУЭ ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе» 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 ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе» превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий Сервера БД АИИС КУЭ ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе». Погрешность системного времени не превышает  $\pm 2$  с.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1 - Состав информационных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро- энергии
	ТТ	ТН	Счетчик	
ИК1 ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№3 (ввод 1)	ТПОЛ-10 УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 407 Зав.№ 408 Зав.№ 424	3хЗНОЛ.06-6 УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1085 Зав.№ 1096 Зав.№ 1707	EA05RAL-B-4 кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 Зав.№ 01129868	Активная и реактивная
ИК2 ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№17 (ввод 2)	ТПОЛ-10 УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 409 Зав.№ 423 Зав.№ 425	3хЗНОЛ.06-6 УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1094 Зав.№ 1701 Зав.№ 1704	EA05RAL-B-4 кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 Зав.№ 01129861	
ИК3 РП-1 РУ-10кВ, яч.№3 (вводная)	ТПОЛ-10 УЗ 100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 913 Зав.№ 912 Зав.№ 914	3хЗНОЛ.06-10 УЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1916 Зав.№ 1465 Зав. № 1363	EA05RAL-B-4 кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S кл.т. в части реак- тивной энергии 1,0 Зав.№ 01129852	
ИК4 ПГВ-83 щит собственных нужд	Т-0,66 УЗ 200/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 102069 Зав.№ 102163 Зав.№ 102134	-	EA05RAL-B-4 кл. т. в части актив- ной энергии 0,5S кл.т. в части реак- тивной энергии 1,0 Зав.№ 01128767	

## Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформатор напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ ГОСТ30206-94 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 ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе» 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 «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе» 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						
1-3	ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№3 (ввод 1), ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№17 (ввод 2), РП-1 РУ-10кВ, яч.№3 (вводная)	1,0	$\pm 2,44$	$\pm 1,74$	$\pm 1,63$	$\pm 1,63$
1-3	ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№3 (ввод 1), ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№17 (ввод 2), РП-1 РУ-10кВ, яч.№3 (вводная)	0,8	$\pm 3,34$	$\pm 2,37$	$\pm 1,96$	$\pm 1,96$
1-3	ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№3 (ввод 1), ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№17 (ввод 2), РП-1 РУ-10кВ, яч.№3 (вводная)	0,5	$\pm 5,73$	$\pm 3,50$	$\pm 2,77$	$\pm 2,77$
4	ПГВ-83 щит собствен- ных нужд	1	$\pm 2,38$	$\pm 1,65$	$\pm 1,53$	$\pm 1,53$
		0,8	$\pm 3,26$	$\pm 2,26$	$\pm 1,82$	$\pm 1,82$
		0,5	$\pm 5,60$	$\pm 3,28$	$\pm 2,48$	$\pm 2,48$

Продолжение таблица 3

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Реактивная электроэнергия						
1-3	ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№3 (ввод 1), ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№17 (ввод 2), РП-1 РУ-10кВ, яч.№3 (вводная)	0,8	$\pm 9,55$	$\pm 3,90$	$\pm 2,73$	$\pm 2,62$
1-3	ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№3 (ввод 1), ПГВ-83 РУ-6кВ, яч.№17 (ввод 2), РП-1 РУ-10кВ, яч.№3 (вводная)	0,5	$\pm 6,81$	$\pm 3,02$	$\pm 2,26$	$\pm 2,23$
4	ПГВ-83 щит собствен- ных нужд	0,8	$\pm 9,50$	$\pm 3,76$	$\pm 2,54$	$\pm 2,42$
		0,5	$\pm 6,78$	$\pm 2,94$	$\pm 2,16$	$\pm 2,13$

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

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1)U_{ном}$ ; 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 0 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) ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе».

### 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 ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе».

Наименование	Кол-во
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-6УЗ	6
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10УЗ	3
Трансформатор тока ТПОЛ-10УЗ	9
Трансформатор тока Т-0,66УЗ	3
Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4	4
Многоканальное устройство связи МУС E200-1	1
Модем Robotics USR415630D	2
Сотовый модем Simens 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 «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе»». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в апреле 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: «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 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 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 «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «НПО «Знамя труда им.И.И.Лепсе» 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