

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

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



И. Рагулин

2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЛОМО» территория 2	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36644-08</u> Взамен № _____
--	---

Изготовлена ЗАО «ОВ» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объекте территории 2 ОАО «ЛОМО» 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 «ЛОМО» территория 2 (далее АИИС КУЭ ОАО «ЛОМО» территория 2) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, отдельными технологическими объектами ОАО «ЛОМО» территория 2, 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;
- 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 EA05RAL-P3B-4 класса 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 таблице 1 (5 точек измерений).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе ИВК «Спрут».

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, модуль образцового времени E303, 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 НАМИТ-10-2 (Госреестр РФ № 18178-99), кл. точности 0,5 и измерительные трансформаторы тока (ТТ) типа ТПЛ 10-М, (Госреестр РФ № 22192-03), ТПОЛ-10 УЗ (Госреестр РФ № 1261-02) и ТОЛ-10-1 (Госреестр РФ № 15128-03), кл. точности 0,5S.

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 РФ № 16666-97), кл. точности 0,5S.

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 $S = U \times I$. 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 P и Q на 30-минутных интервалах времени.

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).

На верхнем – третьем 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 до УСПД производится по интерфейсу RS-485, передача данных из УСПД на СБД ОАО «ЛМО» осуществляется по выделенным линиям связи. В качестве основного канала передачи информации в ОАО «ПСК» используется телефонный канал ГТС. Информация передается с электрических счетчиков энергии с использованием каналобразующих средств ИВК «Спрут» (Госреестр РФ № 18897-05) и модема US Robotics Courier. Для организации резервного канала применяется GSM-терминал Siemens MC 35i, работающий в сотовой сети оператора «Мегафон».

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (МОВ E303), включающий в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобального позиционирования (GPS). МОВ E303 входит в состав ИВК «Спрут». Время УСПД синхронизировано с временем МОВ E303, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД МАВР E104 осуществляется при каждом запросе, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков ЕвроАльфы с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчика осуществляется при расхождении со временем УСПД ± 4 с. Погрешность системного времени не превышает ± 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 предшествовавший коррекции.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
РП-2100 шины 6 кВ между яч.№3 и яч.№4	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 817 Зав.№ 814 Зав.№ 818	НАМИТ-10-2, 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0642	ЕА05РАЛ- РЗВ-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01152759	МАВР Е104 Зав.№ 0009	Активная и реактивная
РП-2100 шины 6 кВ между яч.№12 и яч.№13	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 815 Зав.№ 808 Зав.№ 816	НАМИТ-10-2, 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0644	ЕА05РАЛ- РЗВ-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01152760		
РП-2102 шины 6 кВ между яч.№2 и яч.№3	ТПОЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 3332 Зав.№ 2944 Зав.№ 3424	НАМИТ-10-2, 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0640	ЕА05РАЛ- РЗВ-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01152757	МАВР Е104 Зав.№ 0008	Активная и реактивная
РП-2102 шины 6 кВ между яч.№7 и яч.№8	ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1101 Зав.№ 585 Зав.№ 588	НАМИТ-10-2, 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0643	ЕА05РАЛ- РЗВ-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01152758		
РП-2115 шины 6 кВ меж- ду яч.№4 и яч.№5	ТОЛ-10-І-І 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 4835 Зав.№ 17822 Зав.№ 17786	НАМИТ-10-2, 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 04085	ЕА05РАЛ- РЗВ-4 Кл. т. 0,5S Зав.№ 01118148	МАВР Е104 Зав.№ 0010	Активная и реактивная

Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформатор напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 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 Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «ЛОМО» территории 2 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 «ЛОМО» территория 2 приведены в таблице 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 120\%$
Активная электрическая энергия				
1	РП-2100 шины 6 кВ между яч.№3 и яч.№4 РП-2100 шины 6 кВ между яч.№12 и яч.№13 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№2 и яч.№3 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№7 и яч.№8 РП-2115 шины 6 кВ между яч.№4 и яч.№5	1,0	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
2	РП-2100 шины 6 кВ между яч.№3 и яч.№4 РП-2100 шины 6 кВ между яч.№12 и яч.№13 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№2 и яч.№3 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№7 и яч.№8 РП-2115 шины 6 кВ между яч.№4 и яч.№5	0,8	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$
3	РП-2100 шины 6 кВ между яч.№3 и яч.№4 РП-2100 шины 6 кВ между яч.№12 и яч.№13 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№2 и яч.№3 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№7 и яч.№8 РП-2115 шины 6 кВ между яч.№4 и яч.№5	0,5	$\pm 3,0$	$\pm 2,6$
Реактивная электрическая энергия				
1	РП-2100 шины 6 кВ между яч.№3 и яч.№4 РП-2100 шины 6 кВ между яч.№12 и яч.№13 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№2 и яч.№3 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№7 и яч.№8 РП-2115 шины 6 кВ между яч.№4 и яч.№5	0,8	$\pm 2,8$	$\pm 2,5$

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 120\%$
Активная электрическая энергия				
2	РП-2100 шины 6 кВ между яч.№3 и яч.№4 РП-2100 шины 6 кВ между яч.№12 и яч.№13 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№2 и яч.№3 РП-2102 шины 6 кВ между яч.№7 и яч.№8 РП-2115 шины 6 кВ между яч.№4 и яч.№5	0,5	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$

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 0,8 инд. до 0,9 инд.
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков от 10 до 30°C;

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч; Средний срок службы 30 лет;
- ТТ и ТН – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 50000 ч, среднее время восстановления работоспособности не более 60 минут, средний срок службы не менее 24 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью адаптера источника резервного питания;
- 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;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени в УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - 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 сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток, сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, 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 на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЛОМО» территория 2.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с методикой «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЛОМО» территория 2. Методика поверки» 4222-002.ЛОМО.2-52156036 МП, согласованной с ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в ноябре 2007г.

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 ОАО «ЛОМО» территория 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЛОМО» территория 2 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»



В.И. Банчик