

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

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



А.И. Рагулин

2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Ростерминалуголь»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38507-08</u>
---	---

Изготовлена ООО «Оператор коммерческого учета» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объектах ОАО «Ростерминалуголь» по проектной документации ООО «Оператор коммерческого учета», г. Санкт-Петербург.
Заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Ростерминалуголь» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, отдельными технологическими объектами ОАО «Ростерминалуголь», г. Санкт-Петербург, сбора, обработки, хранения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов на оптовом рынке электрической энергии.

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 оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового 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 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) ТЛО-10, класс точности 0,5S, $K_{ТТ}=400/5$ по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) 3хЗНОЛ.06-10УЗ, класс точности 0,5, $K_{ТН}=10000/100$ по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4, кл. 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 (4 точки измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВКЭ), включающий в себя комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД на базе RTU 325-E-512-M3-B4-Q-i2-G (Госреестр РФ № 19495-03), устройство синхронизации системного времени (УССВ) 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 оптового 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 оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник подключен к УСПД (уровень ИВКЭ). Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежечасное, погрешность синхронизации не более 2 с.

УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется при каждом опросе УСПД со стороны сервера, коррекция времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков 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 предшествующий корректуре.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
	ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
РТП 1, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1	ТЛО-10, 400/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 15698 зав.№ 15699 зав.№ 15700 Гос. реестр СИ № 25433-07	3хЗНОЛ.06-10 УЗ, 10000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 6699 зав.№ 7298 зав.№ 7191 Гос. реестр СИ № 3344-04	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4-W; ГОСТ 30206-94; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энер- гии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 100 В$; зав.№ 01166614 Гос. реестр СИ № 16666-97	RTU 325-E-512- M3-B4-Q-i2-G; зав.№ 002547; Гос. реестр СИ № 19495-03	Активная, реактивная
РТП 1, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №31	ТЛО-10, 400/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 15701 зав.№ 15702 зав.№ 15703 Гос. реестр СИ № 25433-07	3хЗНОЛ.06-6 УЗ, 10000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 8169 зав.№ 5252 зав.№ 8168 Гос. реестр СИ № 3344-04	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4-W; ГОСТ 30206-94; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энер- гии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 100 В$; зав.№ 01166621 Гос. реестр СИ № 16666-97		
РТП 2, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1	ТЛО-10, 400/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 15704 зав.№ 15705 зав.№ 15706 Гос. реестр СИ № 25433-07	3хЗНОЛ.06-6 УЗ, 10000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 4805 зав.№ 5509 зав.№ 5339 Гос. реестр СИ № 3344-04	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4-W; ГОСТ 30206-94; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энер- гии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 100 В$; зав.№ 01172265 Гос. реестр СИ № 16666-97		

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
	ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
РТП 2, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №20	ТЛО-10, 400/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 15707 зав.№ 15708 зав.№ 15709 Гос. реестр СИ № 25433-07	3хЗНОЛ.06-6 УЗ, 10000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 5337 зав.№ 4809 зав.№ 5787 Гос. реестр СИ № 3344-04	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4-W; ГОСТ 30206-94; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном}(I_{макс}) = 5 (10)A$; $U_{ном} = 100 В$; зав.№ 01166601 Гос. реестр СИ № 16666-97	RTU 325-E-512-M3-B4-Q-i2-G; зав.№ 002547; Гос. реестр СИ № 19495-03	Активная, 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 табл. 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Ростерминалуголь» 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 «Ростерминалуголь» приведены в табл. 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\phi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Активная электрическая энергия						
1	РТП 1, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1	1,0	±2,38	±1,64	±1,52	±1,52
	РТП 1, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №31					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №20					
2	РТП 1, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1	0,8	±3,26	±2,26	±1,82	±1,82
	РТП 1, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №31					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №20					

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
3	РТП 1, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1	0,5	±5,65	±3,37	±2,60	±2,60
	РТП 1, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №31					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №20					
Реактивная электрическая энергия						
4	РТП 1, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1	0,8	±8,63	±3,60	±2,53	±2,45
	РТП 1, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №31					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №20					
5	РТП 1, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1	0,5	±6,09	±2,72	±2,04	±2,02
	РТП 1, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №31					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 1 секция, яч. №1					
	РТП 2, РУ-10 кВ, 2 секция, яч. №20					

Примечание: 1. В качестве характеристик допускаемой основной погрешности указаны доверительные границы погрешности результата измерений при доверительной вероятности 0,95.

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(90 \div 110)\% U_{\text{ном}}$; ток $(20 \div 110)\% I_{\text{ном}}$; $\cos\varphi = (0,8 - 1,0)$;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков от 10 до 30°C;
- УСПД от 10 до 25°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 $T = 50000$ ч. Средний срок службы не менее 15 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации – участники рынка электроэнергии по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;

- 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 БД (АРМ);
- защита информации на программном уровне:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- Сервер БД (АРМ) - 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 «Ростерминалуголь».

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 документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Ростерминалуголь». Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в июне 2008 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.;
- 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 1983-2001 «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 ОАО «Ростерминалуголь».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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