

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Зам. генерального директора
Федерального государственного
учреждения «ВНИИ метрологии им.
Д.М. Менделеева» Санкт-Петербург»



А.И. Рагулин

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Завод «Реконд»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40443-09</u>
--	--

Изготовлена ООО «Оператор коммерческого учета» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объектах ОАО «Завод «Реконд» 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 «Завод «Реконд» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Завод «Реконд», 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;
- передача в организации – участники розничного рынка электроэнергии результатов измерений;

- 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 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, трансформаторы напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (6 точек измерений).

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).

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.

В качестве первичных преобразователей тока и напряжения в ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) ТОЛ-10-1, 200/5, класс точности 0,5S, по ГОСТ 7746, Госреестр № 15128-07, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) НАМИТ-10-2, 6000/100 и 10000/100, класс точности 0,5, по ГОСТ 1983, Госреестр № 16687-07.

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 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 ± 2 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 электроэнергии
	ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 3-4	ТОЛ-10-1, 200/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 7556 зав.№ 7557 зав.№ 7558 Госреестр СИ № 15128-07	НАМИТ-10-2, 6000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 2016 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G- DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; 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.№ 01181897 Госреестр СИ № 31857-06	RTU 325-E-512- M3-B4-Q-i2-G; зав.№ 004055; Госреестр СИ № 19495-03	Активная, реактивная
РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 9-10	ТОЛ-10-1, 200/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 9784 зав.№ 3192 зав.№ 3190 Госреестр СИ № 15128-07	НАМИТ-10-2, 6000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 2019 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G- DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; 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.№ 01181896 Госреестр СИ № 31857-06		

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
	ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 3-4	ТОЛ-10-1, 200/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 7550 зав.№ 7553 зав.№ 7561 Госреестр СИ № 15128-07	НАМИТ-10-2, 6000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 2015 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G- DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; 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.№ 01181898 Госреестр СИ № 31857-06	RTU 325-E-512- М3-В4-Q-i2-G; зав.№ 004055; Госреестр СИ № 19495-03	Активная, реактивная
РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 6-7	ТОЛ-10-1, 200/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 7560 зав.№ 7563 зав.№ 7555 Госреестр СИ № 15128-07	НАМИТ-10-2, 6000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 2011 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G- DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; 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.№ 01181899 Госреестр СИ № 31857-06		
РП-2639, РУ-10 кВ, яч. 8	ТОЛ-10-1, 200/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 7559 зав.№ 22456 зав.№ 7554 Госреестр СИ № 15128-07	НАМИТ-10-2, 10000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 2271 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G- DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; 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.№ 01181900 Госреестр СИ № 31857-06		
РП-2714, РУ-10 кВ, яч. 10	ТОЛ-10-1, 200/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 7551 зав.№ 23015 зав.№ 7552 Госреестр СИ № 15128-07	НАМИТ-10-2, 10000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 2263 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G- DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; 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.№ 01181901 Госреестр СИ № 31857-06		

Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформатор напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 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 «Завод «Реконд» 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 «Завод «Реконд» приведены в табл. 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Активная электрическая энергия					
1	РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 9-10 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 6-7 РП-2639, РУ-10 кВ, яч. 8 РП-2714, РУ-10 кВ, яч. 10	1,0	$\pm 1,38$	$\pm 1,23$	$\pm 1,23$
2	РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 9-10 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 6-7 РП-2639, РУ-10 кВ, яч. 8 РП-2714, РУ-10 кВ, яч. 10	0,8	$\pm 2,12$	$\pm 1,64$	$\pm 1,64$
3	РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 9-10 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 6-7 РП-2639, РУ-10 кВ, яч. 8 РП-2714, РУ-10 кВ, яч. 10	0,5	$\pm 3,34$	$\pm 2,56$	$\pm 2,56$
Реактивная электрическая энергия					
4	РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 9-10 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 6-7 РП-2639, РУ-10 кВ, яч. 8 РП-2714, РУ-10 кВ, яч. 10	0,8	$\pm 3,50$	$\pm 2,48$	$\pm 2,40$

	Наименование присоединения	Значение $\cos\phi$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Реактивная электрическая энергия					
5	РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2787, РУ-6 кВ, яч. 9-10 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 3-4 РП-2786, РУ-6 кВ, яч. 6-7 РП-2639, РУ-10 кВ, яч. 8 РП-2714, РУ-10 кВ, яч. 10	0,5	$\pm 2,63$	$\pm 1,98$	$\pm 1,96$

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

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(95 \div 105)\% U_{ном}$; ток $(5 \div 108)\% I_{ном}$; $\cos\phi = (0,5 - 1,0)$;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков от 0 до 30°C;
- УСПД от 0 до 30°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч. Средний срок службы 30 лет;
- ТТ и ТН – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее $T = 40000$ ч. Средний срок службы не менее 30 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 «Завод «Реконд».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Таблица 3. Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Завод «Реконд»

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока ТОЛ-10-1	18
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	6
Устройство сбора и передачи данных RTU325-E-512-M3-B4-Q-i2-G	1
Счетчик электрической энергии электронный «АЛЬФА А1800» А1805RAL-P4G-DW-4	6
Радиомодем «Спектр» 430	2
Модем Zyxel U-336E PlusEE	1
Модем Zyxel OMNI 56к PRO EE	1
GSM Модем Siemens MC 35iT	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 «Завод «Реконд». Методика поверки», утвержденным с ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в марте 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 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- средства поверки комплексов RTU325 по документу «Комплексы аппаратно-программные RTU325. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005 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 Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классы точности 0,2S и 0,5S».

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ ОАО «Завод «Реконд».

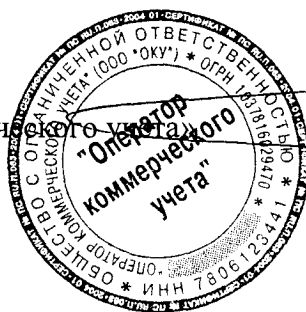
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Завод «Реконд» 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. Полещук