

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Генерального директора
«ГЦИ СИ Санкт-Петербурга»



А.И. Рагулин

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Концерн «НПО Аврора»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40736-09</u>
--	--

Изготовлена ООО «Энергоучет-Автоматизация» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объектах ОАО «Концерн «НПО Аврора» по проектной документации ООО «Энергоучет-Автоматизация», г. Санкт-Петербург.
Заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Концерн «НПО Аврора» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Концерн «НПО Аврора» 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;
- 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 (ТТ) ТПЛ-10-М У2, 400/5 класс точности 0,5S, Госреестр № 22192-07, ТОЛ-10-1-1 У2 200/5, класс точности 0,5S, Госреестр № 15128-07; Т-0,66 У3 100/5, класс точности 0,5S, Госреестр № 22656-07 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100, класс точности 0,5, Госреестр № 16687-07 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии Альфа А 1800 А1805RAL-P4G-DW-4, Госреестр № 31857-06, кл. точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (4 точки измерения).

2-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 проводным линиям поступает на верхний уровень системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от счетчиков электрической энергии по коммутируемым телефонным линиям телефонной сети общего пользования (ТФОП) и сети стандарта GSM.

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 производится от системных часов СБД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» и часов АИИС КУЭ ОАО «Концерн «НПО Аврора» превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий Сервера БД АИИС КУЭ. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
	ТТ	ТН	счетчик	
ТП-2828 РУ-10 кВ, яч. 9	ТПЛ-10-М У2, 400/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 4113 зав.№ 3763 зав.№ 3687 Госреестр СИ № 22192-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 2357 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.№ 01185209 Госреестр СИ № 31857-06	Активная, реактивная
ТП-2828 РУ-10 кВ, яч. 17	ТПЛ-10-М У2, 400/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 4108 зав.№ 4109 зав.№ 4110 Госреестр СИ № 22192-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 1491 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.№ 01185210 Госреестр СИ № 31857-06	
ТП-2009 РУ-10 кВ, яч. 11	ТОЛ-10-І-1 У2, 200/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 23996 зав.№ 19494 зав.№ 23997 Госреестр СИ № 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 10000/100В; класс точности 0,5; зав.№ 1984 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.№ 01185264 Госреестр СИ № 31857-06	
ТП-2828 РУ-0,4 кВ, ГСПК «Выборг- ский»	Т-0,66 У3, 100/5 А; класс точности 0,5S; зав.№ 039608 зав.№ 039609 зав.№ 039610 Госреестр СИ № 22656-07	не предусмот- рен	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$; $U_{ном} = 380 В$; зав.№ 01186757 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 электро-энергии 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 «Концерн «НПО Аврора» 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 «Концерн «НПО Аврора» приведены в табл. 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I_{\text{н}} \leq 5\%$	$5\% < I_{\text{н}} \leq 20\%$	$20\% < I_{\text{н}} \leq 100\%$	$100\% < I_{\text{н}} \leq 120\%$
Активная электрическая энергия						
1	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 9	1,0	±2,14	±1,28	±1,12	±1,12
	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 17					
	ТП-2009, РУ-10 кВ, яч. 11					
	ТП-2828, РУ-0,4 кВ ГСПК «Выборгский»					
2	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 9	0,8	±3,10	±2,03	±1,52	±1,52
	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 17					
	ТП-2009, РУ-10 кВ, яч. 11					
	ТП-2828, РУ-0,4 кВ ГСПК «Выборгский»					
3	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 9	0,5	±5,58	±3,24	±2,44	±2,44
	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 17					
	ТП-2009, РУ-10 кВ, яч. 11					
	ТП-2828, РУ-0,4 кВ ГСПК «Выборгский»					
Реактивная электрическая энергия						
4	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 9	0,8	±7,68	±3,31	±2,36	±2,27
	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 17					
	ТП-2009, РУ-10 кВ, яч. 11					
	ТП-2828, РУ-0,4 кВ ГСПК «Выборгский»					
5	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 9	0,5	±5,33	±2,45	±1,81	±1,80
	ТП-2828, РУ-10 кВ, яч. 17					
	ТП-2009, РУ-10 кВ, яч. 11					
	ТП-2828, РУ-0,4 кВ ГСПК «Выборгский»					

Примечание: 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 $(2 \div 20)\% I_{\text{ном}}$ (для ИК1, ИК2); $(4 \div 70)\% I_{\text{ном}}$ (для ИК3); $(4 \div 26)\% I_{\text{ном}}$ (для ИК4); $\cos \varphi = (0,8 - 1,0)$;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков от 5 до 35°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч. Средний срок службы 30 лет;
- ТТ – средний срок службы 30 лет;
- ТН – средний срок службы 25 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергетики 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 «Концерн «НПО Аврора».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Обозначение	Наименование, комплектность	Кол-во
ТПЛ-10-М У2	Трансформатор тока с паспортом	6
ТОЛ-10-И-1 У2	Трансформатор тока с паспортом	3
Т-0,66 У3	Трансформатор тока с паспортом	3
НАМИТ-10-2 УХЛ2	Трансформатор напряжения с паспортом	3
A1805-RAL-P4GB-DW-4	Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный, с паспортом и руководством по эксплуатации	4
Zyxel-U336E Plus	Модем с руководством по эксплуатации	1
Siemens MC 35i	Терминал сотовой связи с руководством по эксплуатации	1
МУС – Е – 200 – 1	Многофункциональное устройство связи с паспортом	1
68-09-07-МВИ-03 09_ИС	Исполнительные схемы коммутации вторичных цепей АИИС КУЭ	1
68-09-07-МВИ-03 09_ИЭ	Инструкция по эксплуатации оперативно-дежурного персонала АИИС КУЭ	1
68-09-07-МВИ-03 09	Методика выполнения измерений	1

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Концерн «НПО Аврора». Методика поверки», утвержденным с ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в апреле 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.;
- 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 «Концерн «НПО Аврора».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Изготовитель: ООО «Энергоучет-Автоматизация»
Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19.
тел. (812) 540-64-80, факс (812) 540-64-51.

Генеральный директор
ООО «Энергоучет-Автоматизация»



А.П. Шумаков