

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Н.И. Ханов
2009 г

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44070-09</u>
--	--

Изготовлена ОАО «Энергоучет» и ООО «Оператор коммерческого учета», г. Санкт-Петербург, для коммерческого учета электроэнергии на объектах ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» по проектной документации ООО «Оператор коммерческого учета», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» (далее - АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

- АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» решает следующие задачи:
- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии; периодический (1 раз в 30 мин; 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;
- передача в организации- участники оптового и розничного рынков электроэнергии результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика 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 0,5S и 0,2 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАЛЬФА (Госреестр РФ № 16666-97) класса точности 0,2S и 0,5S, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (12 измерительных каналов);

2-й уровень – информационно вычислительный комплекс (ИВКЭ), включающий в себя комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД на базе RTU325 (Госреестр РФ № 19495-03), устройство синхронизации системного времени (УССВ) и каналобразующую аппаратуру;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место персонала, ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00), каналобразующую аппаратуру.

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 и розничного рынков электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На уровне ИВК выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового и розничного рынков 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 на базе GPS-приемника типа УССВ 35-NVS, подключенного к УСПД (уровень ИВКЭ). Время УСПД синхронизировано со временем приемника, 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.

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 корректировке.

Состав измерительных АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» каналов приведен в Таблице 1

Таблица 1

№ИК	Наименование ИК	Вид СИ, тип, номер в Госреестре РФ, количество	Метрологические характеристики, зав. номера
1	2	3	4
1	ПС-169, секция 3 6 кВ, яч. 2	Трансформатор тока ТЛШ-10-1-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ № 11077-07 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P4B4-W Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=2000/5; Кл.т. 0,5 S; Зав. №№ 3884; 3885; 3886 Ктн=6000/100, Кл.т. 0,5; Зав. № 2275 Кл.т. 0,5S,100В,5А Зав. №01145385
2	ПС-169, секция 1 6 кВ, яч. 3	Трансформатор тока ТЛШ-10-1-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ № 11077-07 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P4B4-W Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=2000/5; Кл.т. 0,5 S; Зав. №№ 3887; 3888; 3899 Ктн=6000/100, Кл.т. 0,5; Зав. №2315 Кл.т. 0,5S,100В, 5А Зав. №01145386
3	ПС-169, секция 4 6 кВ, яч. 56	Трансформатор тока ТЛШ-10-1-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ №11077-07 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P4B4-W Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=2000/5; Кл.т. 0,5 S; Зав. №№3900; 3901; 3902 Ктн=6000/100. Кл.т. 0,5; Зав. №2319 Кл.т. 0,5S,100В, 5А Зав. №01145387
4	ПС-169, секция 2 6 кВ, яч. 59	Трансформатор тока ТЛШ-10-1-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ №11077-07 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P4B4-W Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=2000/5; Кл.т. 0,5 S; Зав. №№ 3903; 3931; 3902 Ктн=6000/100, Кл.т. 0,5; Зав. № 2350 Кл.т. 0,5S,100В, 5А Зав. №01145388

5	Блок-станция «Сосновоборская», 2 с. ш. 10 кВ, яч. Ш4	Трансформатор тока ТПОЛ-10-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ № 1261-03 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P4B4-W Госреестр РФ № 16666-97	КТТ=1500/5; Кл.т. 0,5 S; Зав. №№7778; 7779;7781 КТН=10000/100, Кл.т.0,5; Зав. № 0020 Кл.т. 0.5S,100В, 5А Зав. №01145389
6	ПС-169, секция 3 6 кВ, яч. 6	Трансформатор тока ТЛМ-10-І-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ № 2473-05 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P1B4-W Госреестр РФ № 16666-97	КТТ=150/5; Кл.т. 0,5 S; Зав.№№02954;02974;02977 КТН=6000/100, Кл.т. 0,5; Зав. № 2275 Кл.т.0,5S,100В, 5А Зав. №01145383
7	ПС-169, секция 2 6 кВ, яч. 55	Трансформатор тока ТЛМ-10-І-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ №2473-05 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P1B4-W Госреестр РФ № 16666-97	КТТ=150/5; Кл.т. 0,5 S; Зав. №№ 03266; 03317;03319 КТН=6000/100, Кл.т. 0,5; Зав. № 2350 Кл.т. 0,5S,100В, 5А Зав. №01145384
8	ПС-169, секция 3 6 кВ, яч. 10	Трансформатор тока ТЛМ-10-І-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ № 2473-05 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P2B4-W Госреестр РФ № 16666-97	КТТ=600/5; Кл.т. 0,5 S; Зав. №№ 03340; 03341;03344 КТН=6000/100. Кл.т. 0,5; Зав. № 2275 Кл.т. 0,5S,100В, 5А Зав. №01145390

9	ПС-169, секция 3 6 кВ, яч. 28	Трансформатор тока ТЛМ-10-І-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ № 2473-05 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P2B4-W Госреестр РФ № 16666-97	Ктт= 150/5; Кл.т. 0,5 S; Зав. №№ 03322; 03327;03339 Ктн=6000/100, Кл.т. 0.5; Зав. № 2275 Кл.т. 0.5S,100В, 5А Зав. №01145391
10	ПС-169, секция 4 6 кВ, яч. 60	Трансформатор тока ТЛМ-10-І-УЗ, 3 шт. Госреестр РФ № 2473-05 Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07 Счетчик ЕА05RAL-P2B4-W Госреестр РФ №16666-97	Ктт=150/5; Кл.т. 0,5 S; Зав. №№ 03347; 03351;03353 Ктн=6000/100, Кл.т. 0,5; Зав. №2319 Кл.т. 0,5S,100В, 5А Зав. №01145392
11	ПС-551, ОРУ-110 кВ, ввод Т-1	Трансформатор тока ТГ145 У1, 3 шт. Госреестр РФ № 30489-05 Трансформатор напряжения НКФ-110-57 У1, 3шт. Госреестр РФ № 14205-05 Счетчик ЕА02RAL-P4B4-W Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=300/5; Кл. т. 0,2; Зав. №№ 01600; 01527;01601 Ктн=110000/100, Кл. т. 0,5; Зав.№№ 1499371; 1499373; 1499372 Кл.т. 0,2S,100В, 5А Зав. №01138742
12	ПС-551, ОРУ-110 кВ, ввод Т-2	Трансформатор тока ТГ145 У1, 3 шт. Госреестр РФ № 30489-05 Трансформатор напряжения НКФ-110-57 У1, 3 шт. Госреестр РФ №14205-05 Счетчик ЕА02RAL-P4B4-W Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=300/5; Кл.т. 0,2; Зав. №№ 01594; 01595;01596 Ктн=110000/100, Кл.т.0,5; Зав.№№1499378;1499381; 1499370 Кл.т. 0,2S,100В, 5А Зав. №01138743
для ИК № 1-12		УСПД RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр РФ № 19495-03	Зав. №001786

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в порядке установленном в ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» как его неотъемлемая часть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.
Таблица 2 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	12	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	110	ИК 11; 12
	10	ИК 5
	6	ИК 1-4; 6-10
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	2000	ИК 1-4 ,
	1500	ИК 5
	600	ИК 8
	300	ИК 11, 12
	150	ИК 6,7,9,10
Диапазон изменения тока в % от номинального	От 2 до 120	ИК 1-10
	От 5 до 120	ИК 11-12 В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы тока, напряжения; счетчики, УСПД	от минус 5 до плюс 35	ИК 1-12
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов компонентов, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока электросчетчики УСПД	25	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя
	30	
	30	
Надежность применяемых в системе компонентов среднее время наработки на отказ ч.: электросчетчики УСПД	$T_o = 50000$ ч $T_o = 40000$ ч	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи.

Регистрация событий в журнале событий в журнале событий счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Регистрация событий в журнале событий журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД и АРМ.

Глубина хранения информации:

- в электросчетчиках - не менее 35 суток (тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях), при отключении питания - не менее 2 лет;
- в УСПД - не менее 35 суток (суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу), сохранение информации при отключении питания - 3 года
 - на сервере БД - не менее 3,5 лет (хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений)

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $2\% \leq I/I_{\text{п}} < 5\%$	для диапазона $5\% \leq I/I_{\text{п}} < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/I_{\text{п}} \leq 120\%$
1-10	1	$\pm 2,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$
	0,9	$\pm 2,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$
	0,8	$\pm 3,4$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
	0,5	$\pm 5,7$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$
№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $5\% \leq I/I_{\text{п}} < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/I_{\text{п}} < 100\%$	для диапазона $100\% \leq I/I_{\text{п}} \leq 120\%$
11-12	1	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$
	0,9	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$
	0,8	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,5	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $2\% \leq I/I_{\text{п}} < 5\%$	для диапазона $5\% \leq I/I_{\text{п}} < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/I_{\text{п}} \leq 120\%$
1-10	0,9	$\pm 6,5$	$\pm 3,5$	$\pm 2,7$
	0,8	$\pm 4,7$	$\pm 2,9$	$\pm 2,3$
	0,5	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$
№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $5\% \leq I/I_{\text{п}} < 20\%$	для диапазона $20\% \leq I/I_{\text{п}} < 100\%$	для диапазона $100\% \leq I/I_{\text{п}} \leq 120\%$
11-12	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$
	0,8	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$
	0,5	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом МП 2203-0148-2009 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2009 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»; МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35... $\sqrt{3}$ 330 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»; МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35... $\sqrt{3}$ 330 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- счетчики ЕвроАЛЬФА – по документу Методика поверки « Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА)», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1997 г.
- УСПД RTU325 - по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2003 г.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени;
Секундомер механический типа СОСпр третьего класса точности.

Межповерочный интервал - 4 года

НОРМАТИВНЫЕ 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».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

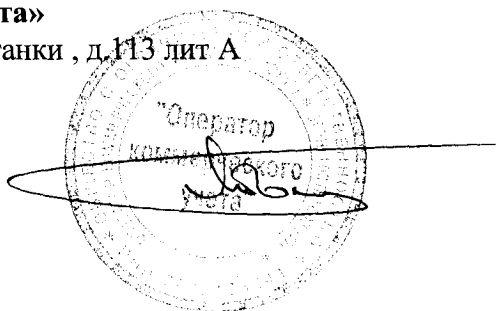
Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», заводской номер № 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовители:

ООО «Оператор коммерческого учета»

190031, г.Санкт-Петербург, наб.р. Фонтанки, д.113 лит А
Тел./факс (812) 740-63-30

Генеральный директор
ООО «Оператор коммерческого учета»



Я.Н. Полещук

ОАО «Энергоучет»

195197, г.Санкт-Петербург, ул. Жукова, 19
Тел./факс (812) 334-03-01

Генеральный директор
ОАО «Энергоучет»



В.Г.Корнев