



СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ФГУП ВНИИМС

Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

«15» декабря 2005 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Смоленская ГРЭС»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30443-05</u>
---	--

Изготовлена ООО «НПФ «Прософт-Е» (г. Екатеринбург) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Смоленская ГРЭС» по проектной документации ООО «НПФ «Прософт-Е», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно - измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Смоленская ГРЭС» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Смоленская ГРЭС», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

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 системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2, 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (24 точки измерений).

2-й уровень – 1 устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ЭКОМ 3000».

3-й уровень (ИВК) – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (7 АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

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), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой 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 входит в состав УСПД «ЭКОМ 3000». Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД «ЭКОМ 3000» осуществляется каждые 60 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД ± 4 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК					
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°C				
ТГ -1 код точки 671120001111001	ТШЛ-20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2	ЗНОМ-15-63У2 15750/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5	ЭКМ-3000 Зав.№ 09051014	Активная	±0,8	±0,012				
	Зав.№ 6319 Зав.№6382 Зав.№0381	Зав.№ 39567 Зав.№39576 Зав.№39573	Зав.№ 109051078								
ТГ -2 код точки 671120001111002	ТШЛ-20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2	ЗНОМ-15-63У2 15750/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5					реактивная	±1,7	±0,025	
	Зав.№ 7231 Зав.№7227 Зав.№ 7229	Зав.№ 43177 Зав.№43178 Зав.№43170	Зав.№ 010951098								
	ТГ -3 код точки 671120001111003	ТШЛ-20Б-1 10000/5 Кл. т. 0,2	ЗНОМ-15-63У2 15750/100 Кл. т. 0,5								СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5
Зав.№ 368 Зав.№364 Зав.№421		Зав.№98 Зав.№95 Зав.№102	Зав.№ 0109056125								
ВЛ «Галашкино -1» код точки 673050001105102	ТВ-220-25 1000/1 Кл. т. 0,5	НКФ-220-58-У1 220000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5		Активная	±1,1	±0,012				
	Зав.№ 063 Зав.№099 Зав.№055		Зав.№ 0109051063								
ВЛ «Нелидово - 1» код точки 673050001105101	ТВ-220-25 1000/1 Кл. т. 0,5		Зав.№ 1095919 Зав.№1068161 Зав.№1088156					СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5	реактивная	±2,6	±0,025
	Зав.№ 0033 Зав.№1610 Зав.№ 0024							Зав.№ 0109051074			
	ОВ - 220 код точки 673050001105901							ТФНД-20/IV 1000/1 Кл. т. 0,5			
Зав.№ 2975 Зав.№2212 Зав.№2218			Зав.№ 0109056008								
ВЛ «Галашкино -2» код точки 673050001105201	ТВ-220-25 1000/1 Кл. т. 0,5		Зав.№ 1095906 Зав.№ 1095938 Зав.№19027	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5							
	Зав.№ 070 Зав.№ 116 Зав.№ 072			Зав.№ 0109051077							
	ВЛ «Компрессорная» код точки 673050001105202			ТВ-220-25 1000/1 Кл. т. 0,5				Зав.№ 2298 Зав.№085 Зав.№1393	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5		
Зав.№ 2298 Зав.№085 Зав.№1393			Зав.№ 0109051056								
ВЛ «Нелидово - 2» код точки 673050001105203	Зав.№ 0047 Зав.№0030 Зав.№0038		Зав.№ 1095906 Зав.№ 1095938 Зав.№19027	Зав.№ 0109056161							

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°C
ВЛ «Озерный» код точки 673050001208201	ТФНД-35 300/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-35-65У1 35000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 14872 Зав.№ 14806		Зав.№ 0109051053				
ВЛ «Пречистое» код точки 673050001208101	ТФНД-35 300/5 Кл. т. 0,5	Зав.№ 1504652 Зав.№ 1504670 Зав.№1504651	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 14790 Зав.№ 20312		Зав.№ 0109051057				
Т2 код точки 672080004108201	ТОЛ-35 100/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№692 Зав.№710		Зав.№ 0108056128				
Т1 код точки 672080004108101	ТОЛ-35 100/5 Кл. т. 0,5	ЗНОМ-35-65 35000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№713 Зав.№725		Зав.№ 0109056141				
МВ-6кВ «А» 10Т код точки 671120001214801	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5	ЭКОМ- 3000 Зав.№ 09051014	Активная реактивная	±1,1 ±2,6	±0,012 ±0,025
	Зав.№ 1010 Зав.№ 1011 Зав.№774		Зав.№ 0109051050				
МВ-6кВ «Б» 10Т код точки 671120001214802	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№1025 Зав.№1029 Зав.№1557		Зав.№ 0108059063				
МВ-6кВ «А» 20Т код точки 671120001214803	ТШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 1040 Зав.№613 Зав.№1033		Зав.№ 0001058561				
МВ-6кВ «Б» 20Т код точки 671120001214804	ТШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 1048 Зав.№600 Зав.№1016		Зав.№ 0109051156				
МВ-6кВ «А» 21Т код точки 671120001214805	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 5749 Зав.№5633 Зав.№5634		Зав.№ 0109051171				
		Зав.№ 12234 Зав.№9359 Зав.№10776					

Окончание таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %/°С
МВ-6кВ «Б» 21Т код точки 671120001214806	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000 Зав.№ 09051014	Активная реактивная	±1,1 ±2,6	±0,012 ±0,025
	Зав.№ 1606 Зав.№5631 Зав.№5746	Зав.№ 10120 Зав.№10848 Зав.№11106	Зав.№ 0109051052				
МВ-6кВ «А» 22Т код точки 671120001214807	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 5697 Зав.№5611 Зав.№6022	Зав.№ 11301 Зав.№10792 Зав.№11134	Зав.№ 0109053086				
МВ-6кВ «Б» 22Т код точки 671120001214808	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 6067 Зав.№5744 Зав.№6049	Зав.№ 10791 Зав.№12235 Зав.№11113	Зав.№ 010953154				
МВ-6кВ «А» 23Т код точки 671120001214809	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 6644 Зав.№7455 Зав.№6638	Зав.№ 11322 Зав.№11139 Зав.№11107	Зав.№ 0109052122				
МВ-6кВ «Б» 23Т код точки 671120001214810	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 6502 Зав.№02119 Зав.№7952	Зав.№ 11142 Зав.№10685 Зав.№11136	Зав.№ 0109051066				
МВ-6кВ 50Т код точки 671120001214811	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл. Т. 0,2S/0,5				
	Зав.№ 01822 Зав.№01826	Зав.№ 362	Зав.№ 0109052086				

Примечания:

- Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С;
- Нормальные условия:
- параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Uном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;
- Рабочие условия:
- параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; ток (0,05 ÷ 1,2) Iном;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 °С до + 55 °С; для сервера от + 10 °С до +40 °С; для УСПД от -10 °С до + 50 °С;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 0,5$ ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 60000$ ч среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;

Регистрация событий:

- в журнале событий счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции 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 УСПД;
 - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 100 суток (функция автоматизирована); 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 титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Смоленская ГРЭС».

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 для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Смоленская ГРЭС». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованной с ВНИИМС в декабре 2005 г.

Перечень эталонов для поверки приведен в методике поверки.

Межповерочный интервал - 4 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94.	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ 34.601-90.	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
ГОСТ Р 8.596-2002.	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Смоленская ГРЭС» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО «НПФ «Прософт-Е»
620049, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская 18-314
тел./факс: (343) 376-28-20

Генеральный директор ООО «НПФ «Прософт-Е»



А.С. Распутин