



СОГЛАСОВАНО

_____, м. руководителя ГЦИ СИ

В.С. Александров

В.С. Александров

2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Смоленской АЭС	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>33820-06</u>
---	---

Изготовлена ООО «Эльстер Метроника» для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ФГУП концерн «Росэнергоатом» «Смоленская атомная станция» по проектной документации ООО «Эльстер Метроника», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.09.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ Смоленской АЭС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ Смоленской АЭС 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 функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ Смоленской АЭС состоит из 34 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности, образующих первый уровень системы.

Второй уровень системы образует устройство сбора и передачи (УСПД).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс, каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированное рабочее место (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 классов точности 0,5 и тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 классов точности 0,5; 0,2.

Измерение электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА класса точности 0,2S. Измерение активной мощности (P) счетчиком типа ЕвроАЛЬФА выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик ЕвроАЛЬФА производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы АИИС КУЭ Смоленской АЭС организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на устройство сбора и передачи данных (УСПД). УСПД RTU325 (Госреестр РФ № 19495-03) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по цифровым каналам на АРМ системы.

Далее приведены основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ Смоленской АЭС. Функции АИИС КУЭ, совпадающие с требованиями Приложения 11.1 к договору о присоединении к торговой системе ОРЭ, обозначены как соответствующие П-параметры.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии ($P_{\Phi 2}, P_{\Phi 3} / P_{A2}, P_{A3}$), измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы ($P_{\Phi 4}, P_{\Phi 10} / P_{A5}, P_{A8}, P_{A9}$), а также сбор результатов и построение графиков полчасовых нагрузок ($P_{\Phi 16}/P_{A14}, P_{\Phi 22}/P_{A15}$), необходимых для организации рационального энергопотребления.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ Смоленской АЭС: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ ($P_{H3}, P_{H4}; P_{H1}, P_{H2}$). В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков (P_{H22}, P_{H24}). Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 35 суток ($P_{\Phi 40}, P_{\Phi 41} / P_{A26}$), на сервере – не менее 3,5 лет.

Организация системного времени АИИС КУЭ Смоленской АЭС осуществляется при помощи устройства синхронизации на базе GPS-приемника УССВ-35 HVS. Корректировка часов УСПД производится 1 раз в сутки. УСПД осуществляет синхронизацию времени сервера и счетчиков. Корректировка часов счетчиков производится УСПД во время опроса.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая (P_{32}, P_{37}) и программная защита ($P_{313} - P_{315}$) – установка паролей на счетчики, УСПД, сервер.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU или в отдельном пломбируемом кросс-блоке. Все электронные компоненты RTU установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU после возобновления питания.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ Смоленской АЭС приведен в таблице 1.

Таблица 1

Канал измерений		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
№ ИК	Наименование объекта учета	Вид СИ (наименование, тип, количество, Госреестр №)	Метрологические характеристики, зав. номер	
1	ОРУ-750 кВ ЗАТ-11	ТТ трансформатор тока ТФРМ-750А Г/р №26446-04	$K_I=3000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1496, 1907, 1497	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НДЕ-750 Г/р №25848-03	$K_U=500/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №1333453 №1333457 №1333452	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАL-В-4-В ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S № 1107320	
2	ОРУ-750 кВ 4АТ-22	ТТ трансформатор тока ТФРМ-750А №26446-04	$K_I= 3000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1781, 1777, 1778	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НДЕ-750 Г/р №25848-03	$K_U= 500/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1209781 № 1313393 № 1313392	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАL-В-4-В ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S №1107313	
3	ОРУ-750 кВ ВЛ «Новобрянская»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-750А Г/р №26446-04	$K_I=3000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С № № 1388, 1438, 1309	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НДЕ-750 Г/р №25848-03	$K_U=750/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С ТН 1 ТН 2 № 1315698 № 1315699 № 1315703 № 1315697 № 1315700 № 1315702	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАL-В-4-В ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S № 1107319	
4	ОРУ-750 кВ ВЛ «Белорусская»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-750А Г/р №26446-04	$K_I=3000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1812/1815 № 1725/1725 № 1755/1770	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НДЕ-750 Г/р №25848-03	$K_U=750/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С ТН 1 ТН 2 № 1403582 № 1403585 № 1328351 № 1403583 № 1328352 № 1403584	

		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107315	
5	ОРУ-500 кВ ВЛ «Михайловская»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-500Б Г/р №26445-04	$K_I=3000/1 \text{ A}$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 610, 589, 586	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НДЕ-500 Г/р №24991-03	$K_U=500/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1228186 № 1228187 № 1228185	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107323	
6	ОРУ-500 кВ ВЛ «Калужская»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-500Б Г/р №26445-04	$K_I=3000/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 617, 591, 614	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НДЕ-500 Г/р №24991-03	$K_U=500/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1145113 № 1145112 № 1143038	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{ном}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107322	
7	ОРУ-330 кВ 2АТ-11	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р №26444-04	$K_I=1500/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 3485, 1734, 1768	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-03	$K_U=330/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1156981 № 5399 № 156994	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{ном}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107317	
8	ОРУ-330 кВ 1АТ-42	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р №26444-04	$K_I=1500/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 2590, 2593, 2581	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-03	$K_U= 330/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 8116, 8114, 8124	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{ном}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107318	
9	ОРУ-330 кВ ВЛ «Рославль-1»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р №26444-04	$K_I=1500/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С	Электроэнергия активная и реактивная.

			№ 1715 № 1092 № 1718 № 2591 № 1617 № 1072	
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-03	$K_U=330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 156997 № 8160 № 156985	Средняя мощность активная и реактивная
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А $U_{НОМ} = 57/100$ В КТ 0,2S. № 1107316	
10	ОРУ-330 кВ ВЛ «Рославль-2»	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б №26444-04	$K_I=1500/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1058 № 2576 № 1102 № 3436 № 1083 № 4261	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-330 Г/р №1443-03	$K_U=330/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1148327 № 8152 № 1156995	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А $U_{НОМ} = 57/100$ В КТ 0,2S. № 1107314	
11	КРУ-6 кВ РТСН 1ТР нога А	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I= 3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 6/н	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6 №380-49	$K_U= 6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 2975	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А $U_{НОМ} = 57/100$ В КТ 0,2S. № 1107348	
12	КРУ-6 кВ РТСН 1ТР нога Б	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I= 3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, С №№ 5788, 5789, 5799	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6 Г/р №380-49	$K_U= 6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №2880	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А $U_{НОМ} = 57/100$ В КТ 0,2S. № 1107331	
13	КРУ-6 кВ ТСН 21Т нога А	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 3606, 1357, 1962	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U= 6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 2999, 2156, 2164	
		Счетчик	$I_{НОМ} = 1$ А; $I_{МАКС} = 10$ А	

		(трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S № 1107338	
14	КРУ-6 кВ ТСН 21Т нога Б	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 2982, 2903, 3002	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 542, 1556, 102	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; $I_{макс} = 10$ А $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S № 1107339	
15	КРУ-6 кВ ТСН 22Т нога А	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 7074, 7430, 2632	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 2052, 1994, 1574	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; ($I_{макс} = 10$ А) $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S № 1107335	
16	КРУ-6 кВ ТСН 22Т нога Б	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 7006, 3128, 2916	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 2202, 1565, 1743	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; $I_{макс} = 10$ А $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S № 1107345	
17	Генератор 1Г	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	18000/5 А; КТ 0,2 Фаза А, В, С №№ 201, 202, 153	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U=20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1626, 1625, 2555	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; $I_{макс} = 10$ А $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S № 1107330	
18	Генератор 2Г	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I=18000/5$ А; КТ 0,2 Фаза А, В, С №№ 206, 207, 203	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U=20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1285, 1853, 1852	
		Счетчик		

		(трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107325	
19	КРУ-6 кВ РТСН 2ТР нога А	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6 Г/р №380-49	$K_U=6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 № 244	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 11077349	
20	КРУ-6 кВ РТСН 2ТР нога Б	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 6106, 6097, 6072	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6 Г/р №380-49	$K_U=6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 № 233	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107350	
21	КРУ-6 кВ ТСН 23Т нога Б	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 5102, 5112, 5098	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 №3344-04	$K_U=6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1559, 1572, 2037	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	КТ 0,2S. $I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; (I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A})$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ № 1107343	
22	КРУ-6 кВ ТСН 23Т нога А	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 4600, 5002, 5029	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U=6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1564, 1572, 2037	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107337	
23	КРУ-6 кВ ТСН 24Т нога Б	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 5428, 5442, 5416	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U=6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 202, 1580, 622	
		Счетчик (трехфазный)	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$	

		EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	КТ 0,2S № 1107340	
24	КРУ-6 кВ ТСН 24Т нога А	ТТ трансформатор тока ТПШЛ-10 Г/р №1423-60	$K_I=3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№5414, 5127, 5429	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 №3344-04	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1708, 1577, 1571	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; ($I_{макс} = 10$ А) $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S № 1107332	
25	Генератор 3Г	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I=18000/5$ А; КТ 0,2 Фаза А, В, С №№ 212, 213, 223	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U=20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 51699 № 51711 № 251708	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; ($I_{макс} = 10$ А) $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S № 1107324	
26	Генератор 4Г	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-III Г/р №4242-74	$K_I=18000/5$ А; КТ 0,2 Фаза А, В, С №№ 214, 215, 223	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U=20/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 51258, 229, 51703	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4 -W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; ($I_{макс} = 10$ А) $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S №11077329	
27	КРУ-6 кВ ТСН 25Т нога А	ТТ трансформатор тока ТЛ-10-II Г/р №4346-03	$K_I=3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1343, 1341, 2128	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 54327, 54340, 54345	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; ($I_{макс} = 10$ А) $U_{ном} = 57/100$ В КТ 0,2S. № 1107342	
28	КРУ-6 кВ ТСН 25Т нога Б	ТТ трансформатор тока ТЛ-10-II №4346-03	$K_I=3000/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения (трехфазный) ЗНОЛ.06-20У3 №3344-04	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№55410, 55453, 55442	

		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S №1107336	
29	КРУ-6 кВ ТСН 26Т нога А	ТТ трансформатор тока ТЛ-10-II Г/р №4346-03	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 3019, 1189, 3174	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 55445, 55441, 55444	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107346	
30	КРУ-6 кВ ТСН 26Т нога Б	ТТ трансформатор тока ТЛ-10-II Г/р №4346-03	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 4072, 4160, 4297	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 55510, 55583, 54370	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A}$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107347	
31	КРУ-6 кВ РТСН 3ТР нога А	ТТ трансформатор тока ТЛ-10-II Г/р №4346-03	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 6609, 6610, 6623	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-72	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1123, 1124, 1232	
		Счетчик (трехфазный) EA02AL-B-3W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; (I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A})$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107333	
32	КРУ-6 кВ РТСН 3ТР нога Б	ТТ трансформатор тока ТЛ-10-II Г/р №4346-03	$K_I = 3000/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 6613, 6615, 6617	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-20У3 Г/р №3344-04	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1133, 1287, 1290	
		Счетчик (трехфазный) EA02L-B-3-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; (I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A})$ $U_{\text{НОМ}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S № 1107344	
33	Генератор 5Г	ТТ трансформатор тока ТШВ-24 Г/р №6380-77	$K_I = 24000/5 \text{ A};$ КТ 0,2 Фаза А, В, С №№ 140, 139, 138	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и
		ТН трансформатор напряжения	$K_U = 20/0,1 \text{ кВ};$ К Т 0,5	

		ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	Фаза А, В, С №№ 1626, 1625, 2555	реактивная
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАL-В-4-В ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ А}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ А}$ $U_{\text{ном}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S. № 1107328	
34	Генератор 6Г	ТТ трансформатор тока ТШВ-24 Г/р №6380-77	$K_T = 24000/5 \text{ А};$ КТ 0,2 Фаза А, В, С №№ 163, 162, 161	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63 Г/р №1593-62	$K_U = 20/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 155447, 55448, 129	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАL-В-4-В ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ А}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ А}$ $U_{\text{ном}} = 57/100 \text{ В}$ КТ 0,2S. № 1107326	
		Устройство сбора и передачи данных (УСПД) Г/р № 19495-00	RTU-325-E-256-M11-Q-12- G № 797	Электроэнергия и мощность

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 установленном на Смоленской АЭС порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Смоленской АЭС как его неотъемлемая часть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ Смоленской АЭС

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	34	-
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	750 500 330 20 6	ИК 1-4 ИК 5, 6 ИК 7-10 ИК 17, 18, 25, 26, 33, 34 ИК 11 – 16, 19 – 24, 27 - 32
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	24000 18000 3000 1500	ИК 33, 34 ИК 17, 18, 25, 26 ИК 1-6, 11 – 16, 19 – 24, 27 - 32 ИК 7 - 10
Диапазон изменения тока от номинального в %	От 5 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,8 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторов напряжения, тока электросчетчики УСПД	от минус 30 до +40 от +5 до +30 от +5 до +30	
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов УСПД, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS.
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе.
Срок службы, лет: Трансформаторы тока и напряжения; электросчетчик; УСПД.	25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ Смоленской АЭС при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-16, 19 – 24, 27 - 32	1,0	1,8	1,1	1,0
	0,9	2,3	1,4	1,1
	0,8	2,9	1,6	1,3
17, 18, 25, 26 33, 34	1,0	1,1	0,9	0,8
	0,9	1,3	1,0	0,9
	0,8	1,4	1,1	1,0

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ Смоленской АЭС при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-16, 19 – 24, 27 - 32	0,9	6,3	3,4	2,6
	0,8	4,3	2,4	1,8
17, 18, 25, 26 33, 34	0,9	2,6	1,9	1,7
	0,8	1,9	1,4	1,3

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Смоленской АЭС.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Смоленской АЭС 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 2203-0056-2006 «Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Смоленской АЭС. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в ноябре 2006 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики ЕвроАЛЬФА– по ГОСТ 8.584-2004.

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 для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Смоленской АЭС, заводской номер 001.09, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО "Эльстер Метроника"
111250, г. Москва, ул. Краснознаменная, 12
Тел./факс (495) 956 2511 / 956 2510

Зам. Генерального директора
ООО "Эльстер Метроника"



Н.В. Колобродов