



СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С.Александров

2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Белоярской АЭС	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>33544-06</u>
---	---

Изготовлена ООО «Эльстер Метроника» для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ФГУП концерн «Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция» по проектной документации ООО «Эльстер Метроника», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.02.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ Белоярской 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 Белоярской АЭС состоит из 26 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 класса точности 0,5 и тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 классов точности 1,0; 0,5; 0,2.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА классов точности 0,2S. Измерения активной мощности (Р) счетчиком типа ЕвроАЛЬФА выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (р) 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.

Измерение реактивной энергии для присоединений собственных нужд производится счетчиками реактивной энергии типа ЦЭ6811 класса точности 1,0.

Информационные каналы АИИС КУЭ Белоярской 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 Белоярской 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 получасовых нагрузок ($P_{\Phi 16}/P_{A14}, P_{\Phi 22}/P_{A15}$), необходимых для организации рационального энергопотребления.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ Белоярской 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 Белоярской 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 Белоярской АЭС приведен в таблице 1.

Таблица 1

Измерительный канал		Средство измерений		
№ ИК	Наименование присоединения	Вид СИ (наименование, тип, количество, Госреестр №)	Метрологические характеристики, зав. номер	Наименование измеряемой величины
1	ВЛ-220кВ Мраморная	ТТ трансформатор тока ТФНД-220-1 Г/р № 3694-73	$K_I=1200/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С № № 1484; 1482; 1483	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-220 Г/р №26453-04	$K_U=220/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № № 706798; 706805; 706794	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-Р3-В-4 ТУ 4228-002-9056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107352	
2	ВЛ-220кВ Окунево	ТТ трансформатор тока ТФНД-220-1 Г/р №3694-73	$K_I=1200/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С № № 162; 163; 165	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-220 Г/р № 26453-04	$K_U=220/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 714994; 714996; 714989	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107353	
3	ВЛ-220кВ Каменская-1	ТТ трансформатор тока ТФНД-220-1 Г/р №3694-73	$K_I=1200/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С № № 396; 350; 397	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-220 Г/р №26453-04	$K_U=220/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № № 714994; 714996; 714989	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107354	
4	ВЛ-220кВ Каменская-2	ТТ трансформатор тока ТФНД-220М Г/р №3694-73	$K_I=1200/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1830; 1834; 1863	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-220 Г/р №26453-04	$K_U=220/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № № 714994; 714996; 714989	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107355	

5	ВЛ-220кВ Н.Св.ТЭЦ	ТТ трансформатор тока ТФНД-220-1 Г/р №3694-73	$K_I=1200/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1810; 1811; 1817	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-220 Г/р №26453-04	$K_U=220/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № № 706798; 706805; 706794	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107356	
6	ОВВ-220кВ	ТТ трансформатор тока ТФНД-220-1 Г/р №3694-73	$K_I=1200/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 805; 799; 793	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-220 Г/р №26453-04	$K_U=220/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № № 706798; 706805; 706794	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107357	
7	ВЛ-110кВ Заречная-1	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р №2793-71	$K_I=750/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 682; 683; 686	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№715061;715076;715077	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107358	
8	ВЛ-110кВ Заречная-2	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р №2793-71	$K_I=750/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 658; 663; 675	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 718112;718130;718201	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107359	
9	ОВВ-110кВ БелАЭС	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р №2793-71	$K_I=750/5$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 715061; 715076; 715077	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-Р3В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107360	

10	АТ-1 220/110кВ	ТТ трансформатор тока ТВТ-110 Г/р №6011-77	$K_I=600/5A$; КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ 82; 89; 90	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 715061; 715076; 715077	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-РЗ-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 B$; КТ 0,2S № 01107361	
11	АТ-2 220/110кВ	ТТ трансформатор тока ТВТ-110 Г/р №6011-77	$K_I=1000/5A$; КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ 129422; 129421; 129084	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 718112; 718130; 718201	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-РЗ-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 B$; КТ 0,2S № 01107362	
12	ТСНР-1	ТТ трансформатор тока ТПЛ-10 Г/р №1276-59	$K_I=1500/5 A$; КТ 0,5 Фаза А, С №№ 50558; 50437	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НОМ-6 Г/р №159-49	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, С №№ 8495; 11929	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РЛ-РЗ-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 A$; $I_{макс} = 10 A$; КТ 0,2S № 01107379	
13	ТГ-4	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р №4016-74	$K_I=10000/5 A$; КТ 0,2 Фаза А, В, С №№ 396; 350; 397	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-15-63 Г/р №1593-05	$K_U=15,75/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 44252; 43410; 43443	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-РЗ-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 B$; КТ 0,2S № 01107363	
14	ТГ-5	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р №4016-74	$K_I=10000/5 A$; КТ 0,2 Фаза А, В, С №№ 239; 233; 263	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-15-63 Г/р №1593-05	$K_U=15,75/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 42243; 44291; 43434	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАЛ-РЗ-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 B$; КТ 0,2S № 01107364	

15	ТГ-6	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р №4016-74	$K_I = 10000/5 \text{ A};$ КТ 0,2 Фаза А, В, С №№ 340; 343; 341	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-15-63 Г/р №1593-05	$K_U = 15,75/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№42241;43454;43447	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RAL-РЗ-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107365	
16	ТСН-3	ТТ трансформатор тока ТПОЛ-10 Г/р №1261-02	$K_I = 1500/5 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, С №№ 11868; 24695	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 № 68709	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RL-РЗ-В-3 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ КТ 0,2S № 01107377	
17	ТСН-4	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I = 1500/5 \text{ A};$ КТ 1,0 Фаза А, В, С №№44753;45292;44796	Электроэнергия реактивная. Средняя мощность реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-15-63 Г/р №1593-05	$K_U = 15,75/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 44785;43430;44309	
		Счетчик (трехфазный) ЦЭ6811 Г/р № 13886-94	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; U_{\text{ном}} = 100 \text{ В};$ КТ 1,0 № 9948071	
18	ТСН-5	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I = 1500/5 \text{ A};$ КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ 48385; 48095; 48632	Электроэнергия реактивная. Средняя мощность реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-15-63 Г/р №1593-05	$K_U = 15,75/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№43453;43436;43441	
		Счетчик (трехфазный) ЦЭ6811 Г/р № 13886-94	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; U_{\text{ном}} = 100 \text{ В};$ КТ 1,0 № 9948071	
19	ТСН-6	ТТ трансформатор тока ТВТ-35М Г/р №3642-73	$K_I = 1500/5 \text{ A};$ КТ 1,0 Фаза А, В, С №№ 47381; 47550; 47458	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения ЗНОМ-15-63 Г/р №1593-05	$K_U = 15,75/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№42247; 43425; 43426	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RL-РЗ-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107376	

20	ТСНР-2	ТТ трансформатор тока ТВТ-110 Г/р № 6011-77	$K_I=400/5A$; КТ 1.0 Фаза А, В, С №№ 867; 857; 868	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№715061; 715076; 715077	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RL-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 V$; КТ 0,2S № 01107375	
21	ВЛ-110кВ БелАЭС-Блочная	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р №2793-71	$K_I=750/5A$; КТ 0,5 Фаза А,В, С № б/н	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 718112; 718130; 718201	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RAL-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 V$; КТ 0,2S № 01107366	
22	ВЛ-110кВ БелАЭС Гагарка	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р №2793-71	$K_I=750/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 4191; 21730; 4236	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 718112; 718130; 718201	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RAL-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 V$; КТ 0,2S № 01107367	
23	ВЛ-110кВ БелАЭС Асбест-1	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р №2793-71	$K_I=750/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 145893; 145881; 145964	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 715061; 715076; 715077	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RAL-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 V$ КТ 0,2S № 01107368	
24	ВЛ-110кВ БелАЭС Асбест-2	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р №2793-71	$K_I=750/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С № б/н	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U=110/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 718112; 718130; 718201	

		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАL-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 \text{ А}; I_{макс} = 10 \text{ А};$ $U_{ном} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107369	
25	ВЛ-110кВ БелАЭС Картогуз	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р №2793-71	$K_I=750/5\text{А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 145963;145966; 144397	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U= 110/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 715061; 715076; 715077	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАL-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 \text{ А}; I_{макс} = 10 \text{ А};$ $U_{ном} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107370	
26	ВЛ-110кВ БелАЭС Измоденово	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р №2793-71	$K_I=750/5\text{А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ б/н	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р №26452-04	$K_U= 110/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 715061; 715076; 715077	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02РАL-Р3-В-4 ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 5 \text{ А}; I_{макс} = 10 \text{ А};$ $U_{ном} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107371	
		Устройство сбора и передачи данных (УСПД) Г/р № 19495-03	RTU-325-Е-512-М3-В8-Г	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 Белоярской АЭС порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Белоярской 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 Белоярской АЭС

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	26	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	220 110 15,75 6	ИК 1-6 ИК 7-11, 20-26 ИК 13-15, 17-19 ИК 12, 16
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	10000 1500 1200 1000 750 600 400	ИК 13-15 ИК 12, 16-19 ИК 1-6 ИК 11 ИК 7-9, 21-26 ИК 10 ИК 20
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: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики УСПД	от минус 30 до +35 от +15 до +30 от +15 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 напряжения, тока 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 Белоярской 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 $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-9, 12, 16, 21-26	1,0	1,8	1,1	0,9
	0,9	2,3	1,3	1,1
	0,8	2,9	1,6	1,3
13-15	1,0	1,1	0,8	0,7
	0,9	1,2	0,9	0,8
	0,8	1,4	1,0	0,9
10, 11, 19, 20	1,0	3,4	1,8	1,3
	0,9	4,4	2,3	1,6
	0,8	5,5	2,9	2,0

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ Белоярской 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 $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-9, 12, 16, 21-26	0,9	6,3	3,4	2,5
	0,8	4,3	2,4	1,8
13-15	0,9	2,6	1,8	1,6
	0,8	1,9	1,4	1,2
10, 11, 19, 20	0,9	12,4	6,3	4,4
	0,8	8,4	4,3	3,0
17, 18	0,9	12,5	6,6	4,7
	0,8	8,6	4,7	3,5

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Белоярской 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 2203-0061-2006 «Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Белоярской АЭС. Методика поверки», утвержденным ФГУП «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, счетчики ЦЭ6811 – по методике поверки ИНЕС.411152.009 ИЗ.

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 Белоярской АЭС, заводской номер 001.02, 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»

Адрес: 111250 г. Москва, ул. Красноказарменная, 12/45

Тел./факс (495) 956 2511 / 956 2510

Зам. Генерального директора
ООО «Эльстер Метроника»



Н.В. Колобродов