



СОГЛАСОВАНО

Руководителя ГЦИ СИ

(И.И. Менделеева)

В.С. Александров

2006 г.

Система автоматизированная
информационно-измерительная для
коммерческого учета электроэнергии
АИИС КУЭ Кольской АЭС

Внесена в Государственный реестр средств
измерений

Регистрационный номер 33 119-06

Изготовлена ООО «Эльстер Метроника» для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ФГУП концерн «Росэнергоатом» «Кольская атомная станция» по проектной документации ООО «Эльстер Метроника», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.05.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ Кольской 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 Кольской АЭС состоит из 31 измерительного канала (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 класса точности 0,5.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА класса точности 0,2S. Измерения 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 Кольской 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 Кольской 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 Кольской 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 Кольской АЭС осуществляется при помощи устройства синхронизации на базе GPS-приемника УССВ-35 HV5. 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 Кольской АЭС приведен в таблице 1.

Таблица 1

Измерительный канал		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
№ ИК	Наименование объекта учета	Вид СИ (наименование, тип, количество, Госреестр.№)	Метрологические характеристики, зав. номер	
1	Л-396	ТТ трансформатор тока ТФКН- 330 Г/р № б/н ТРН-330-У1 Г/р № 3199-72	$K_I=2000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№399, 361, 404 №№1158, 1160, 1161	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 № 1081047 № 1010647 № 1012135 № 1012244 № 1012141 № 1012136	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107195	
2	Л-397	ТТ трансформатор тока ТРН-330-У1 Г/р № 3199-72	$K_I=2000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1071,1031,1088 №№ 1077, 1141,1062	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 № 2743 № 1012131 № 2766 № 1012142 № 2698 № 1010649	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107197	
3	Л-398	ТТ трансформатор тока ТФРМ-330Б Г/р № 26444-04	$K_I=2000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1492, 1406, 1479, №№ 1469, 1493, 1509	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 № 5847 № 1010647 № 5844 № 1012244 № 5836 № 1012136	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1$ А; $I_{макс} = 10$ А; $U_{ном} = 3 \times 58$ В; КТ 0,2S № 01107198	
4	Л-404	ТТ трансформатор тока ТФКН- 330 Г/р № б/н ТРН-330-У1 Г/р № 3199-72	$K_I=2000/1$ А; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 510, 19, 496 №№ 1067, 1066, 1068	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 № 1012262 № 1010647 № 1053991 № 1012244	

		№ 9771 № 1012136		
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107196	
5	Л-152	ТТ трансформатор тока ТФНД-150 Г/р № б/н	$K_I=600/5\text{A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 175, 402, 181	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-220 Г/р № 26453-04	$K_U=110/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1042676, 50539, 1042675	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В}$ КТ 0,2S № 01107166	
6	Л-157	ТТ трансформатор тока ТФНД-150 Г/р № б/н	$K_I=600/5\text{A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 192, 176, 156	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-220 Г/р № 26453-04	$K_U=150/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1042674, 1034007, 1034011	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107167	
7	Л-148	ТТ трансформатор тока ТФНД-110М Г/р № 2793-71	$K_I=600/5\text{A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 644, 654, 763	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НКФ-110 Г/р № 26452-04	$K_U=150/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 50100, 57531, 50056	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107165	
8	ТГ-1	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р № 4016-74	$K_I= 10000/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 286, 919, 203	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 №№ 27530, 26058, 27236	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107168	
9	ТГ-2	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р № 4016-74	$K_I= 10000/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 901, 1313, 902	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и
		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 №№ 27234, 27299, 27227	

		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107169	реактивная
10	ТГ-3	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р № 4016-74	$K_{\Gamma} = 10000/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 2825, 2410, 2841	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 №№ 30343, 29806, 29046	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107170	
11	ТГ-4	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р № 4016-74	$K_{\Gamma} = 10000/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 2970, 2967, 2997	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 №№ 30330, 30352, 29358	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107171	
12	ТГ-5	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р № 4016-74	$K_{\Gamma} = 10000/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 909, 910, 911	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 №№ 28312, 28322, 28317	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107172	
13	ТГ-6	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р № 4016-74	$K_{\Gamma} = 10000/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 921, 922, 923	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 №№ 28325, 28330, 28337	
		Счетчик (трехфазный) EA02RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$ $U_{\text{НОМ}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107173	
14	ТГ-7	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р № 4016-74	$K_{\Gamma} = 10000/1 \text{ A};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 931, 932, 933	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 №№ 28365, 28372, 28360	
		Счетчик	$I_{\text{НОМ}} = 1 \text{ A}; I_{\text{МАКС}} = 10 \text{ A};$	

		(трехфазный) ЕАО2RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$U_{ном} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107174	
15	ТГ-8	ТТ трансформатор тока ТШЛ-20Б-1 Г/р №4016-74	$K_I = 10000/1 \text{ А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 1930, 1894, 2032	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 №№ 27775, 27765, 27732	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RAL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 \text{ А}; I_{макс} = 10 \text{ А};$ $U_{ном} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107175	
16	ГСП-1	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I = 1000/5 \text{ А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 25317, 26631, 25313	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1288	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 \text{ А}; I_{макс} = 10 \text{ А};$ $U_{ном} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107177	
17	ГСП-2	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I = 1000/5 \text{ А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 12184, 12185, 12186	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1289	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 \text{ А}; I_{макс} = 10 \text{ А};$ $U_{ном} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107178	
18	ГСП-3	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I = 1000/5 \text{ А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 03530, 12183, 77027	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НОМ-6 Г/р №159-49	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 10422, 9654, 9342	
		Счетчик (трехфазный) ЕАО2RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 \text{ А}; I_{макс} = 10 \text{ А};$ $U_{ном} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107179	
19	ГСП-4	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I = 1000/5 \text{ А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 86655, 86651, 86666	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U = 6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С № 785	
		Счетчик (трехфазный)	$I_{ном} = 1 \text{ А}; I_{макс} = 10 \text{ А};$	

		EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107180	
20	21Т	ТТ трансформатор тока ТВТ-35-І Г/р №3635-88	$K_I=1000/5\text{А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 6821, 6814, 6734	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 №№ 27529, 24992, 26060	
		Счетчик (трехфазный) EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ А}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ А};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107181	
21	22Т	ТТ трансформатор тока ТВТ-35-І Г/р № 3635-88	$K_I=1000/5\text{А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 7278, 6286, 7040	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 №№ 24988, 24989, 27531	
		Счетчик (трехфазный) EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ А}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ А};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107182	
22	23Т	ТТ трансформатор тока ТВТ-35-І Г/р № 3635-88	$K_I=1000/5\text{А};$ КТ 0,5 Фаза А,В, С №№ 85, 70, 79	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 №№ 28776, 28363, 28778	
		Счетчик (трехфазный) EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ А}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ А};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107183	
23	24Т	ТТ трансформатор тока ТВТ-35-І Г/р № 3635-88	$K_I=1000/5\text{А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 12256, 12255, 12253	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 №№ 28365, 28777, 28361	
		Счетчик (трехфазный) EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ А}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ А};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В};$ КТ 0,2S № 01107184	
24	25Т-3ВА	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=1500/5\text{А};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 3365, 3568, 3591	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U=6/0,1 \text{ кВ};$ КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1290	
		Счетчик (трехфазный)	$I_{\text{ном}} = 1 \text{ А}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ А};$ $U_{\text{ном}} = 3 \times 58 \text{ В}$	

		EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	КТ 0,2S № 01107185	
25	25Т-3ВВ	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=1500/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 6116, 6117, 3590	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1291	
		Счетчик (трехфазный) EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 V$; КТ 0,2S № 01107186	
26	26Т-3ВС	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=1500/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 6112, 6243, 9568	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1292	
		Счетчик (трехфазный) EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 V$; КТ 0,2S № 01107187	
27	26Т-3ВD	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=1500/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 6767, 9241, 9364	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1293	
		Счетчик (трехфазный) EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 V$; КТ 0,2S № 01109058	
28	27Т-4ВС	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=1500/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 7613, 7603, 7607	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1294	
		Счетчик (трехфазный) EA02RL-B-4-W ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 V$; КТ 0,2S № 01109059	
29	27Т-4ВD	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=1500/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 12187, 12188, 12189	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1295	
		Счетчик (трехфазный) EA02RL-B-4-W	$I_{ном} = 1 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 V$; КТ 0,2S	

		ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	№ 01109060	
30	28Т-4ВА	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=1500/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 8423, 8421, 8230	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, В, С №№ 26788, 26789	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RL-В-4-В ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 B$; КТ 0,2S № 01109061	
31	28Т-4ВВ	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=1500/5A$; КТ 0,5 Фаза А, В, С №№ 8386, 8451, 8444	Электроэнергия активная и реактивная. Средняя мощность активная и реактивная
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-6-66 Г/р № 2611-70	$K_U=6/0,1$ кВ; КТ 0,5 Фаза А, В, С № 1296	
		Счетчик (трехфазный) ЕА02RL-В-4-В ТУ 4228-002-29056091-97 Г/р № 16666-97	$I_{ном} = 1 A$; $I_{макс} = 10 A$; $U_{ном} = 3 \times 58 B$; КТ 0,2S № 01109062	

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на Кольской АЭС порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Кольской 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 Кольской АЭС

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество ИК коммерческого учета.	31	-
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	330 220 110 15,75 6	ИК 1-4 ИК 5, 6 ИК 7 ИК 8-15; 20-23 ИК 16-19, 24-31
Отклонение напряжения от номинального, %	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования
Номинальные значения первичных токов измерительных каналов, А	10000 2000 1500 1000 600	ИК 8-15 ИК 1-4 ИК 24-31 ИК 16-23 ИК 5-7
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; электросчетчики; 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 Кольской АЭС при доверительной вероятности 0,95

№ ИК	Значение $\cos\phi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-31	1,0	1,8	1,1	0,9
	0,9	2,3	1,3	1,1
	0,8	2,9	1,6	1,3

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

№ ИК	Значение $\cos\phi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-31	0,9	6,3	3,4	2,5
	0,8	4,3	2,4	1,8

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Кольской 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 2203-0060-2006 «Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Кольской 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.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»,

ГОСТ Р 8.596-002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Кольской АЭС, заводской номер 001.05, 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