ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
А.С. Евдокимов
«__» _____ 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Балаковской АЭС	**Внесена в Государственный реестр средств измерений** **Регистрационный номер №** 42637-09 **Взамен № 33121-06**

Изготовлена ОАО «Концерн Энергоатом» г. Москва по проектной документации ООО «Эльстер Метроника» г. Москва и ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 001.01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Балаковской АЭС (далее по тексту – АИИС КУЭ Балаковской АЭС) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности филиалом ОАО «Концерн Энергоатом» «Балаковская атомная станция» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора ИАСУ КУ КО, ЦСОИ региональных филиалов ОАО «СО ЕЭС», ЦСОИ смежных субъектов ОРЭ.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ Балаковской АЭС, построенная на основе измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (далее ПО «Альфа-Центр»), Госреестр № 20481-00, представляет собой трёхуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-й уровень: измерительно-информационный комплекс (ИИК), предназначенный для автоматического проведения измерений в точке измерения. ИИК включает в себя: измерительные трансформаторы тока и напряжения, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии ЕвроАЛЬФА;

2-й уровень: информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), предназначенный для решения задач автоматического сбора, обработки и накопления данных от ИИК, а также интерфейсы доступа к этой информации. ИВКЭ включает в себя: устройства сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325, устройство синхронизации системного времени (УССВ), сервер баз данных (БД) Балаковской АЭС, каналообразующую аппаратуру;

3-й уровень: информационно-вычислительный комплекс (далее ИВК), предназначенный для автоматизированного сбора и хранения информации в целом по ОАО «Концерн Энергоатом». ИВК включает в себя: сервер сбора и обработки данных ОАО «Концерн Энергоатом», автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приёма-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства обеспечения питания технологического оборудования.

АИИС КУЭ Балаковской АЭС решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 минут) 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 Балаковской АЭС;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ Балаковской АЭС (коррекция времени).

Принцип действия:

Основной метод измерений активной и реактивной электроэнергии основан на преобразовании тока и напряжения с последующим измерением и интегрированием по времени активной и реактивной мощности контролируемого присоединения (точке измерений) за получасовой интервал времени и приведением фактических измеренных величин к действительным значениям путем масштабирования. Преобразование тока и напряжения осуществляется при помощи измерительных трансформаторов тока и напряжения. Измерение и интегрирование по времени активной и реактивной мощности контролируемого присоединения (точке измерений) осуществляется при помощи счетчиков типа ЕвроАЛЬФА с нормированными метрологическими характеристиками, автоматически вырабатывающего измерительные сигналы, которые используют для автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения, передачи и отображения данных об электроэнергии.

Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и ее хранение, а также осуществляется дальнейшая передача информации на сервер БД Балаковской АЭС.

АИИС КУЭ Балаковской АЭС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерения времени счетчиков (ИИК), сервера БД Балаковской АЭС, УСПД (ИВКЭ), сервера сбора данных ОАО «Концерн Энергоатом» (ИВК) и УССВ. В качестве эталона времени выступает глобальная система позиционирования (GPS) «NAVSTAR». Синхронизация времени в АИИС КУЭ производится по сигналам единого календарного времени, принимаемым через УССВ. В качестве УССВ используется GPS-приемник 35 HVS подключённый к УСПД RTU-325.

Контроль времени УСПД осуществляется один раз в 30 мин. Корректировка времени в момент синхронизации осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и УССВ более чем на ±1 с.

Синхронизация времени сервера сбора данных ОАО «Концерн Энергоатом» производится по сигналам единого календарного времени, принимаемым через УССВ. В качестве УССВ используется GPS-приемник, подключённый к самому серверу.

Коррекция времени сервера БД Балаковской АЭС осуществляется при расхождении времени с временем УСПД на величину более ± 1 с.

Контроль времени в счетчиках происходит от УСПД при каждом сеансе связи. Коррекция времени производится при расхождении со временем УСПД на величину более плюс/минус 1 с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ Балаковской АЭС: ±5 с/сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1

№ ИИК	Наименование точки учета, диспетчерские наименования присоединения (Код точки измерения)	Состав измерительного канала			Вид измеряемой величины
		Вид СИ	Тип, технические и метрологические характеристики, номер Госреестра, заводской номер		
1	2	3	4		5
ИВКЭ		УСПД	Тип Госреестр № Заводской №	RTU-325-E-256-M11-B-Q-i2-G 19495-03 000790	Энергия Активная, Реактивная, Календарное время, интервалы времени
		УССВ	Тип Госреестр № Заводской №	УССВ-35HVS 19495-03 (в составе ПТК RTU) 000293	
		Сервер БД	Тип Госреестр №	HP Proliant DL380G5 с ПО AC_SE и Oracle 9 20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)	
		АРМ	Тип Госреестр №	IBM PC с ПО AC_SE (клиентское место) 20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)	
1	ВЛ-500 кВ БалАЭС-ПС Трубная 643030002103102	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФЗМ-500Б 2000/1 0,5 26546-04 838, 851, 850	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФМ-500 500000/100 1,0 26546-08 2256, 2267, 2261	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107744	
2	ВЛ-500 кВ БалАЭС-Саратовская ГЭС 643030002103103	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	SAS 550/5G 3000/1 0,2S 25121-03 08/079 658, 08/079 648, 08/079 661	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НДЕ-500 500000/100 0,5 24991-03 1220229, 1220227, 1228184	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107749	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
3	ВЛ-500 кВ БалАЭС-ПС Ключики 643030002103104	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	SAS 550/5G 3000/1 0,2S 25121-03 08/079 675, 08/079 670, 08/079 668	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НДЕ-500 500000/100 0,5 24991-03 1220231, 1220230, 1220226	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107746	
4	ВЛ-500 кВ БалАЭС-ПС Куйбышевская (Куйбышевская-1) 643030002103106	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	SAS 550/5G 3000/1 0,2S 25121-03 08/079 664, 08/079 663, 08/079 669	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-500 500000/100 1,0 3159-72 3274, 3283, 3242	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107750	
5	ВЛ-500 кВ БалАЭС-ПС Куйбышевская (Куйбышевская-2) 643030002103105	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	SAS 550/5G 3000/1 0,2S 25121-03 08/079 652, 08/079 656, 08/079 657	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-500 500000/100 1,0 3159-72 4028, 4027, 4056	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107751	
6	ВЛ-220 кВ БалАЭС-Степная 643030002205102	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	TG-420 2000/1 0,2S 15651-06 1526/09, 1523/09, 1521/09	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 19923, 20096, 19848	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 20066, 54769, 19980	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107747	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
7	ВЛ-220 кВ БалАЭС-Ершов 643030002205103	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ-330Б 2000/1 0,2 26444-04 1994, 2041, 1981	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 19923, 20096, 19848	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 20066, 54769, 19980	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107740	
8	ВЛ-220 кВ БалАЭС-Горный 643030002205104	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	TG-420 2000/1 0,2S 15651-06 1527/09, 1522/09, 1528/09	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 19923, 20096, 19848	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 20066, 54769, 19980	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107742	
9	ВЛ-220 кВ БалАЭС-Центральная (АЭС 1) 643030002205105	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ-330Б 2000/1 0,2 26444-04 2034, 1924, 1905	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 19923, 20096, 19848	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 20066, 54769, 19980	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107743	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
10	ВЛ-220 кВ БалАЭС-Центральная (АЭС 2) 643030002205106	ТТ	Тип	ТФРМ-330Б	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	2000/1	
			Класс точности	0,2	
			Госреестр №	26444-04	
			Заводской №	1946, 1942, 1944	
		ТН	Тип	НКФ-220-58У	
			$К_Т$	220000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	26453-08	
			Заводской №	19923, 20096, 19848	
		ТН резерв	Тип	НКФ-220-58У	
			КТ	220000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	26453-08	
			Заводской №	20066, 54769, 19980	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107741	
11	ОВ-220 БалАЭС 643030002205907	ТТ	Тип	ТФРМ-330Б	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	2000/1	
			Класс точности	0,2	
			Госреестр №	26444-04	
			Заводской №	1977, 1982, 1983	
		ТН	Тип	НКФ-220-58У	
			КТ	220000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	26453-08	
			Заводской №	19923, 20096, 19848	
		ТН резерв	Тип	НКФ-220-58У	
			КТ	220000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	26453-08	
			Заводской №	20066, 54769, 19980	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107745	
12	Г 1 641010001331001	ТТ	Тип	ТШВ-24	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	30000/5	
			Класс точности	0,2	
			Госреестр №	6380-77	
			Заводской №	103, 104, 105	
		ТН	Тип	ЗНОЛ-06-24	
			КТ	24000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	3344-04	
			Заводской №	1460, 1469, 13333	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107766	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
13	Г 2 641010001331002	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТШВ-24 30000/5 0,2 6380-77 282, 284, 275	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 9966, 443, 949	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107757	
14	Г 3 641010001331003	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТШВ-24 30000/5 0,2 6380-77 107, 110, 111	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 3, 32100, 55	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107765	
15	Г 4 641010001331004	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТШВ-24 30000/5 0,2 6380-77 11, 4, 191	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 9153, 10096, 8794	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107758	
16	1ТСН-1 641010001431801	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 3000/5 1,0 29237-05 80102, 80104, 80105	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 10104, 3160, 2443	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107771	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
17	1ТСН-2 641010001431802	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 3000/5 1,0 29237-05 41132, 41236, 40510	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 10104, 3160, 2443	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107774	
18	2ТСН-1 641010001431803	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 3000/5 1,0 29237-05 83523, 83524, 83525	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 948, 956, 438	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107775	
19	2ТСН-2 641010001431804	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 3000/5 1,0 29237-05 83474, 83478, 73479	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 948, 956, 438	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107768	
20	3ТСН-1 641010001431805	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 3000/5 1,0 29237-05 112849, 112852, 112847	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 2305, 1926, 1998	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107770	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
21	3ТСН-2 641010001431806	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 3000/5 1,0 29237-05 129422, 129421, 129084	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 2305, 1926, 1998	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107772	
22	4ТСН-1 641010001431807	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 3000/5 0,5 29237-05 145963, 145966, 144397	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 5593, 7949, 10713	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107773	
23	4ТСН-2 641010001431808	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 3000/5 0,5 29237-05 145893, 145881, 145964	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-24 24000/100 0,5 3344-04 5593, 7949, 10713	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107769	
24	1 РТСН-1 BL 641010001414801	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТЛ-10-11У3 3000/5 0,5 4346-03 4157, 4150, 3915	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОЛ-06-6У3 6000/100 0,5 3344-04 4067, 2055, 1501	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107760	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
25	1 РТСН-1 ВМ 641010001414802	ТТ	Тип	ТЛ-10-11У3	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	3000/5	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	1929, 1032, 2047	
		ТН	Тип	3НОЛ-06-6У3	
			$К_Т$	6000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	3344-04	
			Заводской №	16377, 13082, 17113	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107754	
26	1 РТСН-2 BN 641010001414803	ТТ	Тип	ТЛ-10-11У3	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	3000/5	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	4191, 21730, 4236	
		ТН	Тип	3НОЛ-06-6У3	
			КТ	6000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	3344-04	
			Заводской №	16924, 16389, 16475	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107756	
27	1 РТСН-2 ВР 641010001414804	ТТ	Тип	ТЛ-10-11У3	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	3000/5	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	2011, 1217, 1998	
		ТН	Тип	3НОЛ-06-6У3	
			КТ	6000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	3344-04	
			Заводской №	15843, 18201, 18536	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107761	
28	2 РТСН-1 BL 641010001414811	ТТ	Тип	ТЛ-10-11У3	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	3000/5	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	1549, 1620, 1677	
		ТН	Тип	3НОЛ-06-6У3	
			КТ	6000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	3344-04	
			Заводской №	14530, 14111, 14521	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01165067	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
29	2 РТСН-1 ВМ 641010001414812	ТТ	Тип	ТЛ-10-11У3	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	3000/5	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	1570, 1526, 1573	
		ТН	Тип	ЗНОЛ-06-6У3	
			$К_Т$	6000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	3344-04	
			Заводской №	14122, 13213, 14083	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107759	
30	2 РТСН-2 ВN 641010001414813	ТТ	Тип	ТЛ-10-11У3	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	3000/5	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	040, 034, 041	
		ТН	Тип	ЗНОЛ-06-6У3	
			$К_Т$	6000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	3344-04	
			Заводской №	14171, 18007, 90	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107755	
31	2 РТСН-2 ВР 641010001414814	ТТ	Тип	ТЛ-10-11У3	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	3000/5	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	4346-03	
			Заводской №	1690, 1592, 1596	
		ТН	Тип	ЗНОЛ-06-6У3	
			$К_Т$	6000/100	
			Класс точности	0,5	
			Госреестр №	3344-04	
			Заводской №	489, 482, 080	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107762	
32	АТ-1 500 кВ 643030002103101	ТТ	Тип	SAS-550/5G	Энергия Активная, Реактивная
			$К_Т$	3000/1	
			Класс точности	0,2S	
			Госреестр №	25121-03	
			Заводской №	08/079 659, 08/079 666, 08/079 671	
		ТТ	Тип	SAS-550/5G	
			$К_Т$	3000/1	
			Класс точности	0,2S	
			Госреестр №	25121-03	
			Заводской №	08/079 660, 08/079 665, 08/079 677	
		ТН	Тип	НКФ – 500	
			$К_Т$	500000/100	
			Класс точности	1,0	
			Госреестр №	3159-72	
			Заводской №	1726, 2965, 2956	
		Сч	Тип	EA02RAL-P4-B-4W	
			Класс точности	0,2S/0,5	
			Госреестр №	16666-97	
			Заводской №	01107748	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4		5
33	АТ-1 220 кВ 643030002205101	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ – 330Б 3000/1 0,2 26444-04 1975, 1970, 1963	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 19923, 20096, 19848	
		ТН резерв	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-220-58У 220000/100 0,5 26453-08 20066, 54769, 19980	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-P4-B-4W 0,2S/0,5 16666-97 01107752	

Примечание:

- EA02RAL-P4-B-4W, EA02RL-P4-B-4W A = 5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)

Границы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ Балаковской АЭС при доверительной вероятности 0,95 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер ИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%\,P}$, % $I_{1(2)\%} \le I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%\,P}$, % $I_{5\%} \le I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%\,P}$, % $I_{20\%} \le I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%\,P}$, % $I_{100\%} \le I_{ИЗМ} \le I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 ТТ-0,5; ТН-1,0; Сч-0,2S	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,6	-	±4,7	±3,0	±2,6
	0,5	-	±5,9	±3,8	±3,1
2, 3, 6, 8 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,6	±1,9	±1,5	±1,4	±1,4
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
4, 5, 32 ТТ-0,2S; ТН-1,0; Сч-0,2S	1,0	±1,5	±1,4	±1,3	±1,3
	0,9	±1,7	±1,5	±1,5	±1,5
	0,8	±1,9	±1,7	±1,7	±1,7
	0,7	±2,2	±2,0	±1,9	±1,9
	0,6	±2,6	±2,3	±2,2	±2,2
	0,5	±3,1	±2,8	±2,7	±2,7

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7, 9-15, 33 ТТ-0,2; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,9	-	±1,4	±1,1	±1,1
	0,8	-	±1,5	±1,2	±1,2
	0,7	-	±1,7	±1,4	±1,3
	0,6	-	±2,0	±1,5	±1,5
	0,5	-	±2,4	±1,8	±1,7
16-21 ТТ-1,0; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,4	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,6	±2,5
	0,6	-	±8,4	±4,4	±3,1
	0,5	-	±11	±5,4	±3,8
22-31 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,6	-	±4,4	±2,5	±1,9
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3

Границы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ Балаковской АЭС при доверительной вероятности 0,95 приведены в таблице 3

Таблица 3

Номер ИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%\,P}$, % $I_{1(2)\%} \le I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%\,P}$, % $I_{5\%} \le I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%\,P}$, % $I_{20\%} \le I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%\,P}$, % $I_{100\%} \le I_{ИЗМ} \le I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 ТТ-0,5; ТН-1,0; Сч-0,5	0,8	-	±4,9	±3,1	±2,6
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,6	-	±3,4	±2,2	±2,0
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,8
2, 3, 6, 8 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,5	0,8	±2,9	±1,9	±1,5	±1,5
	0,7	±2,5	±1,7	±1,4	±1,3
	0,6	±2,3	±1,6	±1,3	±1,3
	0,5	±2,2	±1,5	±1,2	±1,2
4, 5, 32 ТТ-0,2S; ТН-1,0; Сч-0,5	0,8	±3,4	±2,6	±2,3	±2,3
	0,7	±2,9	±2,2	±2,0	±2,0
	0,6	±2,7	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,5	±1,9	±1,7	±1,7
7, 9-15, 33 ТТ-0,2; ТН-0,5; Сч-0,2S	0,8	-	±2,3	±1,6	±1,5
	0,7	-	±2,0	±1,4	±1,3
	0,6	-	±1,9	±1,3	±1,3
	0,5	-	±1,8	±1,3	±1,2

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
16-21 ТТ-1,0; ТН-0,5; Сч-0,5	0,8	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7	-	±6,7	±3,5	±2,5
	0,6	-	±5,6	±3,0	±2,2
	0,5	-	±4,9	±2,6	±2,0
22-31 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,6	-	±3,1	±1,8	±1,5
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4

Погрешность измерений для cos φ = 1 нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений для cos φ = 0,9 и cos φ = 0,8 нормируется только от $I_{2\%}$.

Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется только для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения.

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ Балаковской АЭС:

- *напряжение питающей сети: напряжение (0,98 ... 1,02) Uном, ток (1 ... 1,2) Iном, cosφ=0,9 инд;*
- *температура окружающей среды: (20 ± 5) °С.*

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ Балаковской АЭС:

- *напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) Uном, ток (0,01 ... 1,2) Iном для ИИК 2-6, 8, 32;*
- *напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) Uном, ток (0,05 ... 1,2) Iном для ИИК 1, 7, 9-31, 33;*
- *температура окружающей среды:*
  - *для счетчиков электроэнергии от плюс 15 °С до плюс 35 °С;*
  - *для RTU-325 от плюс 15 °С до плюс 35 °С;*
  - *трансформаторы тока по ГОСТ 7746;*
  - *трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.*

5. 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.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) 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 в филиале ОАО «Концерн Энергоатом» «Балаковская атомная станция» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Балаковской АЭС как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ Балаковской АЭС измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50 000 часов;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;
- питание АИИС КУЭ осуществляется через общестанционный АВР от двух независимых источников питания.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика Тв ≤ 7 суток;
- для сервера Тв ≤ 1 час;
- для модема Тв ≤ 1 час;
- для УСПД Тв ≤ 24 часа.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ Балаковской АЭС от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчики предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Наличие фиксации в журнале событий УСПД следующих событий

- фактов параметрирования УСПД;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени в УСПД и счетчиках.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик и УСПД – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ Балаковской АЭС типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Балаковской АЭС 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 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Балаковской АЭС. Методика поверки». МП-661/446-2009 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2009 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;
- Счетчик ЕвроАЛЬФА – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА. Методика поверки» согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2002 г.;
- УСПД RTU-325 – по документу «ГСИ. Комплексы программно-аппаратных средств для учета электрической энергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 °С до плюс 50 °С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

8 МИ 2999-2006 Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа.

9 Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Балаковской АЭС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Балаковской АЭС, зав. № 001.01 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Концерн Энергоатом»
119017, г. Москва, ул. Ферганская, д.25
Тел.: +7 (495) 748 59 37
Факс: +7 (499) 949 29 53

И.о. Заместителя Генерального директора –
Директора по сбыту В.Н. Маркелов

ЗАЯВИТЕЛЬ

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»
105120, Москва, Костомаровский пер., дом 3, офис 104
Тел.: +7 (495) 663 34 35
Факс: +7 (495) 663 34 36

Директор Департамента проектов С.В. Гладун