

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



С О В А Н О
Руководитель ГЦИ СИ
зам. генерального директора
Федерального государственного
учреждения «Госреестр СИ»
г. Москва

А.С. Евдокимов
2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Белоярской АЭС	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 42638-09 Взамен № 33577-06
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена ОАО «Концерн Энергоатом» г. Москва по проектной документации ООО «Эльстер Метроника» г. Москва и ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 001.02.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Белоярской АЭС (далее по тексту – АИИС КУЭ Белоярской АЭС) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности филиалом ОАО «Концерн Энергоатом» «Белоярская 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 Белоярской 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 (далее 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 (далее 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) Белоярской АЭС, каналобразующую 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 Белоярской 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 Белоярской АЭС;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ Белоярской 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 баз данных Белоярской АЭС.

АИИС КУЭ Белоярской АЭС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерения времени счетчиков (ИИК), сервера БД Белоярской 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 подключенный 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, подключенный к самому серверу.

Коррекция времени сервера БД Белоярской 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 Белоярской АЭС: ± 5 с/сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ Белоярской 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 RTU-325-E-256-M11-Q-I2-G Госреестр № 19495-03 Заводской № 000798	Энергия Активная, Реактивная, Календарное время, интервалы времени
		УССВ	Тип УССВ-35HVS Госреестр № 19495-03 (в составе ПТК RTU-300) Заводской № 000292	
		Сервер БД	Тип HP Proliant DL380G5 с ПО AC_SE и Oracle 9 Госреестр № 20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)	
		АРМ	Тип IBM PC с ПО AC_SE (клиентское место) Госреестр № 20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)	
1	ВЛ-220 кВ БелАЭС- «Мраморная» 663070002405101	ТТ	Тип 3×ТФНД-220-1 КТ 1200/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Заводской № 800, 787, 799	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 588, 595, 585	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 784, 739, 788	
		Сч	Тип EA02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107372	
2	ВЛ-220 кВ БелАЭС- «Окунево» 663070002405102	ТТ	Тип 3×ТФНД-220-1 КТ 1200/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Заводской № 162, 163, 165	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 588, 595, 585	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 784, 739, 788	
		Сч	Тип EA02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107352	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
3	ВЛ-220 кВ БелАЭС- «Каменская 1» 663070002405103	ТТ	Тип 3×ТФНД-220-1 КТ 1200/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Заводской № 3401, 3402, 8093	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 784, 739, 788	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 588, 595, 585	
		Сч	Тип ЕА02-РАL-Р3-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107354	
4	ВЛ-220 кВ БелАЭС- «Каменская 2» 663070002405104	ТТ	Тип 3×ТФЗМ-220Б КТ 1200/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Заводской № 8088, 1444, 1488	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 588, 595, 585	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 784, 739, 788	
		Сч	Тип ЕА02-РАL-Р3-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107355	
5	ВЛ-220 кВ БелАЭС- Новосвердловская ТЭЦ 663070002405105	ТТ	Тип 3×ТФНД-220-1 КТ 1200/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Заводской № 757, 718, 713	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 784, 739, 788	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 588, 595, 585	
		Сч	Тип ЕА02-РАL-Р3-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107356	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
6	ОВВ-220 БелАЭС 663070002405906	ТТ	Тип 3×ТФНД-220-1 К _Т 1200/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Заводской № 805, 808, 703	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 К _Т 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 784, 739, 788	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-220 УХЛ1 КТ 220000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 20344-05 Заводской № 588, 595, 585	
		Сч	Тип ЕА02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107357	
7	ВЛ-110 кВ БелАЭС- «Заречная 1» 663070002207105	ТТ	Тип 3×ТФНД-110М К _Т 750/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Заводской № 312, 395, 392	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		Сч	Тип ЕА02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107358	
8	ВЛ-110 кВ БелАЭС- «Заречная 2» 663070002207106	ТТ	Тип 3×ТФНД-110М К _Т 750/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Заводской № 868, 867, 657	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		Сч	Тип ЕА02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107359	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
9	ОВВ-110 БелАЭС 663070002207907	ТТ	Тип 3×ТГ145N К _Т 750/5 Класс точности 0,2S Госреестр № 30489-05 Заводской № 02831, 02832, 02833	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		Сч	Тип ЕА02-РАЛ-Р3-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107360	
10	АТ-1 220/110 кВ 663070002207101	ТТ	Тип 3×ТВТ-110 К _Т 400/5 Класс точности 1,0 Госреестр № 3635-73 Заводской № 82, 89, 90	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		Сч	Тип ЕА02-РАЛ-Р3-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107361	
11	АТ-2 220/110 кВ 663070002207102	ТТ	Тип 3×ТВТ-110 К _Т 400/5 Класс точности 1,0 Госреестр № 3635-73 Заводской № 129422, 129421, 129084	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		Сч	Тип ЕА02-РАЛ-Р3-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107362	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
12	ТСНР-1 661010002314801	ТТ	Тип 2×ТПОЛ-10 К _Т 1500/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 1261-59 Заводской № 50558, 50437	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип НОМ-6 К _Т 6000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 159-49 Заводской № 11929, 8495	
		Сч	Тип EA02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107379	
13	ТГ-4 661010002111001	ТТ	Тип 3×ТШЛ20Б-1 К _Т 10000/5 Класс точности 0,2 Госреестр № 4016-74 Заводской № 396, 350, 397	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×ЗНОМ-15-63 К _Т 15750/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-05 Заводской № 44252, 43410, 43443	
		Сч	Тип EA02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107363	
14	ТГ-5 661010002111002	ТТ	Тип 3×ТШЛ20Б-1 К _Т 10000/5 Класс точности 0,2 Госреестр № 4016-74 Заводской № 239, 233, 263	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×ЗНОМ-15-63 К _Т 15750/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-05 Заводской № 42243, 44291, 43434	
		Сч	Тип EA02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107364	
15	ТГ-6 661010002111003	ТТ	Тип 3×ТШЛ20Б-1 К _Т 10000/5 Класс точности 0,2 Госреестр № 4016-74 Заводской № 340, 343, 341	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×ЗНОМ-15-63 К _Т 15750/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-05 Заводской № 42241, 43454, 43447	
		Сч	Тип EA02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107365	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
16	ТСН-3 661010002314804	ТТ	Тип 2×ТПОЛ-10 К _Т 1500/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 1261-02 Заводской № 24695, 11868	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип НАМИ-10 К _Т 10000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 11094-87 Заводской № 68709	
		Сч	Тип ЕА02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107377	
17	ТСН-4 661010002411801	ТТ	Тип 3×ТВТ-35 К _Т 1500/5 Класс точности 1,0 Госреестр № 3635-88 Заводской № 44753, 45292, 44796	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×ЗНОМ-15-63 К _Т 15750/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-05 Заводской № 44785, 43430, 43302	
		Сч	Тип ЕА02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107373	
18	ТСН-5 661010002411802	ТТ	Тип 3×ТВТ-35 К _Т 1500/5 Класс точности 1,0 Госреестр № 3635-88 Заводской № 48385, 48095, 48632	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×ЗНОМ-15-63 К _Т 15750/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-05 Заводской № 43453, 43436, 43441	
		Сч	Тип ЕА02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107374	
19	ТСН-6 661010002411803	ТТ	Тип 3×ТВТ-35 К _Т 1500/5 Класс точности 1,0 Госреестр № 3635-88 Заводской № 47381, 47550, 47458	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×ЗНОМ-15-63 К _Т 15750/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-05 Заводской № 42247, 43425, 43426	
		Сч	Тип ЕА02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-07 Заводской № 01107376	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
20	ТСНР-2 661010002207803	ТТ	Тип ТВТ-110 К _Т 400/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 3635-73 Заводской № 3494, 3016, 3015	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		Сч	Тип EA02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107375	
21	ВЛ-110 кВ БелАЭС- Блочная 663070002207103	ТТ	Тип 3×ТФНД-110М К _Т 1500/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Заводской № 675, 683, 658	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		Сч	Тип EA02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107366	
22	ВЛ-110 кВ БелАЭС- Гагарка 663070002207104	ТТ	Тип 3×ТФНД-110М К _Т 750/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Заводской № 686, 663, 682	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 КТ 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		Сч	Тип EA02-RAL-P3-B-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107367	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
23	ВЛ-110 кВ БелАЭС- Асбест 1 663070002207107	ТТ	Тип 3×ТФНД-110М К _Т 750/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Заводской № 82, 94, 292	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		Сч	Тип ЕА02-РАЛ-Р3-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107368	
24	ВЛ-110 кВ БелАЭС- Асбест 2 663070002207108	ТТ	Тип 3×ТФНД-110М К _Т 750/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Заводской № 827, 824, 823	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		Сч	Тип ЕА02-РАЛ-Р3-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107369	
25	ВЛ-110 кВ БелАЭС- Картогуз 663070002207109	ТТ	Тип 3×ТФНД-110 К _Т 750/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Заводской № 818, 804, 807	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		Сч	Тип ЕА02-РАЛ-Р3-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107370	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
26	ВЛ-110 кВ БелАЭС- Измоденово 663070002207110	ТТ	Тип 3×ТФНД-110М К _Т 750/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Заводской № 90, 89, 96	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 37, 35, 14	
		ТН резерв	Тип 3×НАМИ-110 УХЛ1 К _Т 110000/100 Класс точности 0,2 Госреестр № 24218-03 Заводской № 3, 9, 11	
		Сч	Тип ЕА02-РАЛ-РЗ-В-4W Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107371	

Примечание:

- ЕА02РАЛ-РЗ-В-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 Белоярской АЭС при доверительной вероятности 0,95 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер ИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%P, \%}$	$\delta_{5\%P, \%}$	$\delta_{20\%P, \%}$	$\delta_{100\%P, \%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
9 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,6	±1,7	±1,2	±1,0	±1,0
	0,5	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
17-19 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
12 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

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
1-8, 16, 20-26 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,1
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,6	-	±4,3	±2,3	±1,7
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
13-15 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
10, 11 ТТ-1,0; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,9	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,8	-	±5,5	±2,8	±2,0
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,4
	0,6	-	±8,4	±4,3	±2,9
	0,5	-	±11	±5,3	±3,6

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

Таблица 3

Номер ИК	cosφ/sinφ	$\delta_{1(2)\% P, \%}$	$\delta_{5\% P, \%}$	$\delta_{20\% P, \%}$	$\delta_{100\% P, \%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
9 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5	0,8/0,6	±2,8	±1,7	±1,2	±1,2
	0,7/0,71	±2,4	±1,6	±1,1	±1,1
	0,6/0,8	±2,2	±1,5	±1,1	±1,1
	0,5/0,87	±2,1	±1,4	±1,1	±1,0
17-19 ТТ-1,0; ТН-0,5; Сч-0,5	0,8/0,6	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7/0,71	-	±6,7	±3,5	±2,5
	0,6/0,8	-	±5,6	±3,0	±2,2
	0,5/0,87	-	±4,9	±2,6	±2,0
12 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,8/0,6	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7/0,71	-	±3,6	±2,0	±1,7
	0,6/0,8	-	±3,1	±1,8	±1,5
	0,5/0,87	-	±2,8	±1,7	±1,4
1-8, 16, 20-26 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-0,5	0,8/0,6	-	±4,5	±2,4	±1,8
	0,7/0,71	-	±3,6	±2,0	±1,5
	0,6/0,8	-	±3,0	±1,7	±1,4
	0,5/0,87	-	±2,7	±1,6	±1,3

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
13-15 ТТ-0,2; ТН-0,5; Сч-0,5	0,8/0,6	-	±2,3	±1,6	±1,5
	0,7/0,71	-	±2,0	±1,4	±1,3
	0,6/0,8	-	±1,9	±1,3	±1,3
	0,5/0,87	-	±1,8	±1,3	±1,2
10, 11 ТТ-1,0; ТН-0,2; Сч-0,5	0,8/0,6	-	±8,5	±4,3	±2,0
	0,7/0,71	-	±6,7	±3,4	±2,4
	0,6/0,8	-	±5,6	±2,9	±2,1
	0,5/0,87	-	±4,9	±2,6	±1,9

Погрешность измерений для $\cos \varphi = 1$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений для $\cos \varphi = 0,9$ и $\cos \varphi = 0,8$ 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 Белоярской АЭС:
 - напряжение питающей сети: напряжение (0,98 ... 1,02) $U_{ном}$, ток (1 ... 1,2) $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ Белоярской АЭС:
 - напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) $U_{ном}$, ток (0,01 ... 1,2) $I_{ном}$ для ИИК 9;
 - напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) $U_{ном}$, ток (0,05 ... 1,2) $I_{ном}$ для ИИК 1-8, 9-26;
 - 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» «Белоярская атомная станция» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Белоярской АЭС как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ Белоярской 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 40 000 часов;
- питание АИИС КУЭ осуществляется через общестанционный АВР от двух независимых источников питания.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 7$ суток;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час;
- для УСПД $T_v \leq 24$ часа.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ Белоярской 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, серверах;
- 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 Белоярской АЭС типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Белоярской 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 коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Белоярской АЭС. Методика поверки». МП-662/446-2009 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) Белоярской АЭС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Белоярской АЭС, зав. № 001.02 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

Гладун

