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) Ленинградской АЭС	**Внесена в Государственный реестр средств измерений** **Регистрационный номер №** 42554-09 **Взамен № 33148-06**

Изготовлена ОАО «Концерн Энергоатом» г. Москва по проектной документации ООО «Эльстер Метроника» г. Москва и ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 001.07.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ленинградской АЭС (далее по тексту – АИИС КУЭ Ленинградской 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» «Ленинградская 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 Ленинградской 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) Ленинградской 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 Ленинградской 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 Ленинградской АЭС;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ Ленинградской 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 Ленинградской АЭС.

АИИС КУЭ Ленинградской АЭС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерения времени счетчиков (ИИК), сервера БД Ленинградской 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.

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 Ленинградской АЭС осуществляется при расхождении времени с временем УСПД на величину более ± 1 с.

ской АЭС: ±5 с/сутки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ Ленинградской 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 № 890	Энергия Активная, Реактивная, Календарное время, интервалы времени
		УССВ	Тип УССВ-35HVS Госреестр № 19495-03 (в составе ПТК RTU-300) Заводской № 1546	
		Сервер баз данных	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	Г-1 471010001510001	ТТ	Тип ТШЛ 20Б-III КТ 18000/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 4242-74 Заводской № 62, 86, 81	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип ЗНОМ-20 КТ 20000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Заводской № 59053, 59035, 59209	
		ТН резерв	Тип ЗНОМ-20 КТ 20000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Заводской № 27309, 24872, 27770	
		Сч	Тип EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107125	
2	Г-2 471010001510002	ТТ	Тип ТШЛ 20Б-III КТ 18000/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 4242-74 Заводской № 98, 69, 67	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип ЗНОМ-20 КТ 20000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Заводской № 59054, 59052, 59047	
		ТН резерв	Тип ЗНОМ-20 КТ 20000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Заводской № 24879, 27764, 26000	
		Сч	Тип EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) Класс точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01107141	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
3	Г-3 471010001510003	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТШЛ 20Б-III 18000/5 0,5 4242-74 313, 266, 261	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 59555, 59554, 59557	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 30314, 29312, 29375	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107153	
4	Г-4 471010001510004	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТШЛ 20Б-III 18000/5 0,5 4242-74 307, 311, 435	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 59216, 59199, 60177	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 30316, 26684, 29588	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107134	
5	21Т 471010001510801	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 2000/5 0,5 3642-73 5148, 5150, 5144	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 59053, 59035, 59209	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107156	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
6	22Т 471010001510802	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 2000/5 0,5 3642-73 3376, 3374, 3377	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 59054, 59052, 59047	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107163	
7	23Т 471010001510803	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 2000/5 0,5 3642-73 11211, 11215, 10587	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 59555, 59554, 59557	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107158	
8	24Т 471010001510804	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 2000/5 0,5 3642-73 5148, 5141, 5150	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 59216, 59199, 60177	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107160	
9	Г-5 471010001510005	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТШЛ 20Б-III 18000/5 0,2 4242-74 82, 85, 116	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 114, 45490, 75487	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107136	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
10	Г-6 471010001510006	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТШЛ 20Б-III 18000/5 0,2 4242-74 71, 84, 90	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 22, 08, 21	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107149	
11	Г-7 471010001510007	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТШЛ 20Б-III 18000/5 0,2 4242-74 245, 329, 306	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 95, 86, 37	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107152	
12	Г-8 471010001510008	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТШЛ 20Б-III 18000/5 0,2 4242-74 333, 309, 332	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 07, 11, 13	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107135	
13	25Т 471010001510805	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 2000/5 0,5 3642-73 75258, 75257, 75107	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 114, 45490, 75487	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107157	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
14	26Т 471010001510806	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 2000/5 0,5 3642-73 31364, 31356, 31153	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 95, 86, 37	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107161	
15	27Т 471010001510807	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 2000/5 0,5 3642-73 31364, 31356, 31153	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 95, 86, 37	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107162	
16	28Т 471010001510808	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВТ-35 2000/5 0,5 3642-73 97394, 97389, 96375	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ЗНОМ-20 20000/100 0,5 1593-62 07, 11, 13	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107164	
17	ВЛ 750 кВ (Л-702) Ленинградская 473020001102101	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТРН-750-У1 1500/1 0,5 4134-74 275, 285, 308	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НДЕ-750 750000/100 0,5 4965-75 1117597,1125144, 1125145	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НДЕ-750 750000/100 0,5 4965-75 1083016, 1081083, 1083017	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
17	ВЛ 750 кВ (Л-702) Ленинградская 473020001102101	ТН резерв	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НДЕ-750 750000/100 0,5 4965-75 1088014, 1107880, 1081079	Энергия Активная, Реактивная
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107128	
18	3АТ 473020001102102	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТРН-750-У1 1500/1 0,5 4134-74 306, 215, 286	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТРН-750-У1 1500/1 0,5 4134-74 303, 284, 185	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НДЕ-750 750000/100 0,5 4965-75 1162881, 1053959, 1051000	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НДЕ-750 750000/100 0,5 4965-75 1088014, 1107880, 1081079	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107127	
19	ВЛ 330 кВ (Л-383) Восточная 473020001204101	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ-330-II-Б 3000/1 0,2 26444-04 3798, 3515, 31759,	Энергия Активная, Реактивная
		ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ-330-II-Б 3000/1 0,2 26444-04 1745, 2943, 3823	
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-330 330000/100 0,5 1443-61 1022817, 1029077, 1022836	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-330 330000/100 1,0 1443-61 1022815, 996145, 6199	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107124	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
20	ВЛ 330 кВ (Л-384) Гатчина 473020001204102	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ-330-II-Б 3000/1 0,2 26444-04 4000, 3995, 3996	Энергия Активная, Реактивная
		ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ-330-II-Б 3000/1 0,2 26444-04 3994, 3992, 3993	
		ТН	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-330 330000/100 0,5 1443-61 980691, 1022818, 1029085	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-330 330000/100 1,0 1443-61 10228185, 996145, 6199	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107129	
21	ВЛ 330 кВ (Л-385) Западная 473020001204103	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ-330-II-Б 3000/1 0,2 26444-04 2822, 2816, 2965	Энергия Активная, Реактивная
		ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТФРМ-330-II-Б 3000/1 0,2 26444-04 2820, 3854, 2773	
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-330 330000/100 0,5 1443-61 1000873, 1000874, 961262	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-330 330000/100 1,0 1443-61 1022815, 996145, 6199	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107126	
22	1АТ 473020001307105	ТТ	Тип K_T Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 1,0 20644-00 1747, 2202, 1764	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
22	1АТ 473020001307105	ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	Энергия Активная, Реактивная
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107150	
23	2АТ 473020001307106	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 1,0 20644-00 549, 483, 532	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107147	
24	2ТР 473020001307801	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 0,5 20644-00 1614, 2147, 2302	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107130	
25	3ТР 473020001307802	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 0,5 20644-00	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
25	3ТР 473020001307802	ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107133	
26	1ТР+4ТР 473020001307803	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 0,5 20644-00 2335, 182, 2232	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107145	
27	ОВ-110 473020001307907	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 0,5 20644-00 2152, 1613, 1596	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107155	
28	ВЛ 110 кВ ЛСБ-1 473020001307101	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 500/5 3,0 20644-00 0903, 0329, 1311	
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
28	ВЛ 110 кВ ЛСБ-1 473020001307101	ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	Энергия Активная, Реактивная
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107131	
29	ВЛ 110 кВ ЛСБ-2 473020001307201	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 500/5 1,0 20644-00 4158, 3367, 3364	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107142	
30	ВЛ 110 кВ ЛСБ-3 473020001307102	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 500/5 1,0 20644-00 342, 707, 704	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107138	
31	ВЛ 110 кВ ЛСБ-4 473020001307202	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 0,5 20644-00 1831, 641, 1599	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
31	ВЛ 110 кВ ЛСБ-4 473020001307202	ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	Энергия Активная, Реактивная
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107148	
32	ВЛ 110 кВ ЛСБ-7 473020001307103	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 1,0 20644-00 1271, 1290, 1282	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107154	
33	ВЛ 110 кВ ЛФ-1 473020001307104	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 0,5 20644-00 356, 344, 721	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107139	
34	ВЛ 110 кВ ЛН-4 473020001307203	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 0,5 20644-00 2317, 2328, 1604	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
34	ВЛ 110 кВ ЛН-4 473020001307203	ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	Энергия Активная, Реактивная
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107151	
35	ВЛ 110 кВ ЛКОП-5 473020001307107	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 500/5 1,0 20644-00 2325, 2313, 1806	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107140	
36	ВЛ 110 кВ ЛБ-7 473020001307108	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 0,5 20644-00 371, 352, 4169	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	
		ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107146	
37	ВЛ 110 кВ ЛБ-8 473020001307204	ТТ	Тип $К_Т$ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТВ-110 1000/5 0,5 20644-00 3221, 379, 336	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988713, 988722, 988712	

Оканчание таблицы 1

1	2	3	4		5
37	ВЛ 110 кВ ЛБ-8 473020001307204	ТН резерв	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НКФ-110 110000/100 0,5 26452-00 988732, 988754, 1049829	Энергия Активная, Реактивная
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA02RAL-B-4 (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,2S/0,5 16666-97 01107144	

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

Таблица 2

Номер ИК	cosφ	$\delta_{5\%\,P}$, % $I_{5\%} \le I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%\,P}$, % $I_{20\%} \le I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%\,P}$, % $I_{100\%} \le I_{ИЗМ} \le I_{120\%}$
1-8, 13-18, 24-27, 31, 33, 34, 36, 37 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
9-12, 19 осн.*, 20 осн.*, 21 осн.* 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
19 рез.*, 20 рез.*, 21 рез.* ТТ-0,2; ТН-1,0; Сч-0,2S	1,0	±1,5	±1,4	±1,3
	0,9	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±2,3	±2,0	±1,9
	0,6	±2,7	±2,3	±2,2
	0,5	±3,2	±2,8	±2,7
22, 23, 29, 30, 32, 35 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

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

Таблица 3

Номер ИК	cosφ/sinφ	$\delta_{5\%\,P}$, % $I_{5\%} \le I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%\,P}$, % $I_{20\%} \le I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%\,P}$, % $I_{100\%} \le I_{ИЗМ} \le I_{120\%}$
1-8, 13-18, 24-27, 31, 33, 34, 36, 37 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
9-12, 19 осн., 20 осн., 21 осн. 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
19 рез., 20 рез., 21 рез. ТТ-0,2; ТН-1,0; Сч-0,5	0,8/0,6	±2,9	±2,4	±2,3
	0,7/0,71	±2,5	±2,0	±2,0
	0,6/0,8	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5/0,87	±2,1	±1,7	±1,7
22, 23, 29, 30, 32, 35 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

* при расчете МХ данного ИК используются пределы допускаемой погрешности ТТ наихудшего класса точности.

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.

Погрешность измерений для ИИК № 28 не нормируется в связи с тем, что для ТТ класса точности 3,0 не нормируется угловая погрешность.

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 Ленинградской 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 Ленинградской АЭС:

- *напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) Uном, ток (0,05 ... 1,2) Iном;*
- *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» «Ленинградская атомная станция» порядке. Акт хранится совмест-

но с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Ленинградской АЭС как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ Ленинградской 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 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 Ленинградской АЭС от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчики предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и 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 Ленинградской АЭС типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Ленинградской 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) Ленинградской АЭС. Методика поверки». МП-666/446-2009 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 Р 52323-2005 Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

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

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

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

10 Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ленинградской АЭС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ленинградской АЭС, зав. № 001.07 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