

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

**Заместитель генерального директора
ФГУП «ВНИИ метрологии им. Д.М. Менделеева»**



С.С. Евдокимов

2010 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ленинградской АЭС</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>46414-10</u> Взамен № 42554-09</p>
--	---

Изготовлена ОАО «Концерн Росэнергоатом» по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 001.07.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Ленинградской АЭС (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности выработанной и потребляемой с ОРЭМ в филиале ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления и выработки, формирования отчетных документов и передачи информации в ИАСУ КУ КО, ЦСОИ региональных филиалов ОАО «СО ЕЭС», ЦСОИ смежных субъектов ОРЭМ в рамках согласованного регламента.

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

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ построена на основе ИВК «Альфа Центр» (Госреестр № 20481-00) и представляет собой трехуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии ЕвроАЛЬФА.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), который включает в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 Госреестр № 37288-08, устройство синхронизации системного времени (УССВ), сервер баз данных (СБД) Ленинградской АЭС, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора и обработки данных ОАО «Концерн Росэнергоатом», УССВ, 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, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве СБД используется сервер HP Proliant DL380 G5 с установленным программным обеспечением AC_SE (ПО «Альфа Центр»).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- 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;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (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.

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 СБД Ленинградской АЭС.

АИИС КУЭ Ленинградской АЭС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерения времени счетчиков (ИИК), СБД Ленинградской АЭС, УСПД (ИВКЭ), сервера сбора и обработки данных ОАО «Концерн Росэнергоатом» (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 Росэнергоатом» 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.

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

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

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ Ленинградской АЭС приведен в Таблице 1. Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 2.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	Г-1 471010001510001	ТШЛ-20Б-III 18000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 4242-74 Зав. № 62, Зав. № 86, Зав. № 81	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 59053, Зав. № 59035, Зав. № 59209 ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 25521, Зав. № 24873, Зав. № 27760	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107125	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000890	Активная Реактивная
2	Г-2 471010001510002	ТШЛ-20Б-III 18000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 4242-74 Зав. № 98, Зав. № 69, Зав. № 67	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 59054, Зав. № 59052, Зав. № 59047 ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 24879, Зав. № 27764, Зав. № 26000	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107141		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
3	Г-3 471010001510003	ТШЛ-20Б-III 18000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 4242-74 Зав. № 313, Зав. № 266, Зав. № 261	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 59555, Зав. № 59554, Зав. № 59557 ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 30314, Зав. № 29312, Зав. № 29375	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107153	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000890	Активная Реактивная
4	Г-4 471010001510004	ТШЛ-20Б-III 18000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 4242-74 Зав. № 307, Зав. № 311, Зав. № 435	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 59216, Зав. № 59199, Зав. № 60177 ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 30316, Зав. № 26684, Зав. № 29588	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107134		Активная Реактивная
5	21Т 471010001510801	ТВТ-35 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 5148, Зав. № 5150, Зав. № 5144	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 59053, Зав. № 59035, Зав. № 59209	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107156		Активная Реактивная
6	22Т 471010001510802	ТВТ-35 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 3376, Зав. № 3374, Зав. № 3377	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 59054, Зав. № 59052, Зав. № 59047	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107163		Активная Реактивная
7	23Т 471010001510803	ТВТ-35 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 11211, Зав. № 11215, Зав. № 10587	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 59555, Зав. № 59554, Зав. № 59557	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107158		Активная Реактивная
8	24Т 471010001510804	ТВТ-35 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 5148, Зав. № 5141, Зав. № 5150	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 59216, Зав. № 59199, Зав. № 60177	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107160		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			УСПД	Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии		
9	Г-5 471010001510005	ТШЛ-20Б-III 18000/5 Кл. точности 0,2 Госреестр № 4242-74 Зав. № 82, Зав. № 85, Зав. № 116	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 69078, Зав. № 69091, Зав. № 69080	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107136	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000890	Активная Реактивная
10	Г-6 471010001510006	ТШЛ-20Б-III 18000/5 Кл. точности 0,2 Госреестр № 4242-74 Зав. № 71, Зав. № 84, Зав. № 90	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 69081, Зав. № 69077, Зав. № 69073	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107149		Активная Реактивная
11	Г-7 471010001510007	ТШЛ-20Б-III 18000/5 Кл. точности 0,2 Госреестр № 4242-74 Зав. № 245, Зав. № 329, Зав. № 306	ЗНОМ-20-63У2 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 10, Зав. № 32627, Зав. № 09	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107152		Активная Реактивная
12	Г-8 471010001510008	ТШЛ-20Б-III 18000/5 Кл. точности 0,2 Госреестр № 4242-74 Зав. № 333, Зав. № 309, Зав. № 332	ЗНОМ-20-63У2 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 99, Зав. № 77, Зав. № 08	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107135		Активная Реактивная
13	25Т 471010001510805	ТВТ-35 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 75258, Зав. № 75257, Зав. № 75107	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 69078, Зав. № 69091, Зав. № 69080	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107157		Активная Реактивная
14	26Т 471010001510806	ТВТ-35 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 69567, Зав. № 69489, Зав. № 68489	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 69081, Зав. № 69077, Зав. № 69073	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107161		Активная Реактивная
15	27Т 471010001510807	ТВТ-35 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 31364, Зав. № 31356, Зав. № 31153	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 95, Зав. № 86, Зав. № 37	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107162		Активная Реактивная
16	28Т 471010001510808	ТВТ-35 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 97394, Зав. № 97389, Зав. № 96375	ЗНОМ-20 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 07, Зав. № 11, Зав. № 13	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107164		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
17	ВЛ 750 кВ (Л-702) Ленинградская 473020001102101	SAS 800 1G 3000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 08/082 896, Зав. № 08/082 897, Зав. № 08/082 898	НДЕ-750-72У1 750000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 4965-75 Зав. № 1162881-1, Зав. № 1053959, Зав. № 1051000 НДЕ-750-72У1 750000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 4965-75 Зав. № 1083016, Зав. № 1081083, Зав. № 1162882-1 НДЕ-750-72У1 750000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 4965-75 Зав. № 1088014, Зав. № 1107880, Зав. № 1081079	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107128		Активная Реактивная
18	ЗАТ 473020001102102	SAS 800 1G 3000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 08/082 902, Зав. № 08/082 903, Зав. № 08/082 904	НДЕ-750-72У1 750000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 4965-75 Зав. № 1162881-1, Зав. № 1053959, Зав. № 1051000 НДЕ-750-У1 750000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 4965-75 Зав. № 1088014, Зав. № 1107880, Зав. № 1081079	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107127	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000890	Активная Реактивная
19	ВЛ 330 кВ (Л-383) Восточная 473020001204101	ТФРМ-330-П-Б 3000/1 Кл. точности 0,2 Госреестр № 26444-04 Зав. № 3823, Зав. № 4196АЭС, Зав. № 4201АЭС ТФРМ-330-П-Б 3000/1 Кл. точности 0,2 Госреестр № 26444-04 Зав. № 1739, Зав. № 1745, Зав. № 2943	НКФ-330 330000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1443-61 Зав. № 1022817, Зав. № 1029077, Зав. № 1022836 НКФ-330 330000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1443-61 Зав. № 1022815, Зав. № 996145, Зав. № 6199	EA02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107124		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
20	ВЛ 330 кВ (Л-384) Гатчина 473020001204102	ТФРМ-330Б-ПУ1 3000/1 Кл. точности 0,2 Госреестр № 26444-04 Зав. № 4000, Зав. № 3995, Зав. № 3996 ТФРМ-330Б-ПУ1 3000/1 Кл. точности 0,2 Госреестр № 26444-04 Зав. № 3994, Зав. № 3992, Зав. № 3993	НКФ-330 330000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1443-61 Зав. № 980691, Зав. № 1022818, Зав. № 1029085 НКФ-330 330000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1443-61 Зав. № 1022815, Зав. № 996145, Зав. № 6199	ЕА02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107129	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000890	Активная Реактивная
21	ВЛ 330 кВ (Л-385) Западная 473020001204103	ТФРМ-330Б-ПУ1 3000/1 Кл. точности 0,2 Госреестр № 26444-04 Зав. № 4197АЭС, Зав. № 2947АЭС, Зав. № 2965АЭС ТФРМ-330Б-ПУ1 3000/1 Кл. точности 0,2 Госреестр № 26444-04 Зав. № 2820, Зав. № 3854, Зав. № 2810	НКФ-330 330000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1443-61 Зав. № 1000873, Зав. № 1000874, Зав. № 961263 НКФ-330 330000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1443-61 Зав. № 1022815, Зав. № 996145, Зав. № 6199	ЕА02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107126		Активная Реактивная
22	1АТ 473020001307105	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 20664-00 Зав. № 1747, Зав. № 2202, Зав. № 1764	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107150		Активная Реактивная
23	2АТ 473020001307106	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 20664-00 Зав. № 549, Зав. № 483, Зав. № 532	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107147		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
24	2ТР 473020001307801	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 20664-00 Зав. № 1614, Зав. № 2147, Зав. № 2302	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02РАL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107130	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000890	Активная Реактивная
25	3ТР 473020001307802	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 20664-00 Зав. № 3388, Зав. № 3518, Зав. № 4121	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02РАL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107133		Активная Реактивная
26	1ТР+4ТР 473020001307803	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 20664-00 Зав. № 2335, Зав. № 182, Зав. № 2232	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02РАL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107145		Активная Реактивная
27	ОВ-110 473020001307907	ТВ-110-52 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3190-72 Зав. № 2152, Зав. № 1613, Зав. № 1596	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02РАL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107155		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
28	ВЛ 110 кВ ЛСБ-1 473020001307101	ТВ-110-50 500/5 Кл. точности 3,0 Госреестр № 3190-72 Зав. № 0903, Зав. № 0329, Зав. № 1311	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107131	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000890	Активная Реактивная
29	ВЛ 110 кВ ЛСБ-2 473020001307201	ТВ-110 500/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3190-72 Зав. № 4158, Зав. № 3367, Зав. № 3364	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107142		Активная Реактивная
30	ВЛ 110 кВ ЛСБ-3 473020001307102	ТВ-110-52 500/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3190-72 Зав. № 342, Зав. № 707, Зав. № 704	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107138		Активная Реактивная
31	ВЛ 110 кВ ЛСБ-4 473020001307202	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3190-72 Зав. № 1831, Зав. № 641, Зав. № 1599	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107148		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
32	ВЛ 110 кВ ЛСБ-7 473020001307103	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3190-72 Зав. № 1271, Зав. № 1290, Зав. № 1282	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4W Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107154	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000890	Активная Реактивная
33	ВЛ 110 кВ ЛФ-1 473020001307104	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3190-72 Зав. № 356, Зав. № 344, Зав. № 721	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107139		Активная Реактивная
34	ВЛ 110 кВ ЛН-4 473020001307203	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3190-72 Зав. № 2317, Зав. № 2328, Зав. № 1604	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107151		Активная Реактивная
35	ВЛ 110 кВ ЛКОП-5 473020001307107	ТВ-110 500/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3190-72 Зав. № 2325, Зав. № 2313, Зав. № 1806	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	ЕА02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107140		

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
36	ВЛ 110 кВ ЛБ-7 473020001307108	ТВ-110-52 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3190-72 Зав. № 371, Зав. № 352, Зав. № 4169	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107146	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000890	
37	ВЛ 110 кВ ЛБ-8 473020001307204	ТВ-110 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3190-72 Зав. № 3221, Зав. № 379, Зав. № 336	НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988713, Зав. № 988722, Зав. № 988712 НКФ-110-57У1 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-00 Зав. № 988732, Зав. № 988754, Зав. № 1049829	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107144		

Примечание:

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

Таблица 2

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\%P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-7, 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, 19-21 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
	0,5	-	±2,4	±1,8	±1,7
17, 18 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
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 допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ/sinφ	$\delta_{1(2)\%P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-7, 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, 19-21 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
17, 18 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч-0,5	0,8/0,6	±2,9	±1,9	±1,5	±1,5
	0,7/0,71	±2,5	±1,7	±1,4	±1,3
	0,6/0,8	±2,3	±1,6	±1,3	±1,3
	0,5/0,87	±2,2	±1,5	±1,2	±1,2
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

Примечания:

1. При расчете МХ данного ИК используются пределы допустимой погрешности ТТ наихудшего класса точности.

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.

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

2. Метрологические характеристики ИИК 5-8, 13-16, 25, 26 не нормируются в виду отсутствия сведений о поверке ТТ и ТН.

3. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

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

5. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- *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.*

6. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- *напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) $U_{ном}$, ток (0,01 ... 1,2) $I_{ном}$ для ИИК 17, 18;*
- *напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) $U_{ном}$, ток (0,05 ... 1,2) $I_{ном}$ для ИИК 1-16, 19-37;*
- *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;*

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 7 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ 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 $T_v \leq 2$ часа;*
- *для УСПД $T_v \leq 2$ часа;*
- *для сервера $T_v \leq 1$ час;*
- *для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;*
- *для модема $T_v \leq 1$ час.*

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ 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.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- УСПД RTU-325 – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу – 40 суток; при отключении питания – 3 года;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность АИИС КУЭ 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-731/446-2010», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2010 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 методике поверки, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2002 г.;
- УСПД RTU-325 – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2008 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 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 (-40...+50) °С, цена деления 1°С.

