


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

С О Г Л А С О В А Н О  
Руководитель ГЦИ СИ  
Заместитель генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
  
А.С. Евдокимов  
2010 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Нововоронежской АЭС</b></p>	<p><b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер</b> <b>№ <u>46416-10</u></b> <b>Взамен № 42555-09</b></p>
--	---

Изготовлена ОАО «Концерн Росэнергоатом» по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 001.08.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Нововоронежской 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» «Нововоронежская 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) Нововоронежской 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 Нововоронежской АЭС.

АИИС КУЭ Нововоронежской АЭС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерения времени счетчиков (ИИК), СБД Нововоронежской 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  $\pm 1$  с.

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

Коррекция времени сервера БД Нововоронежской АЭС осуществляется при расхождении времени с временем УСПД на величину более  $\pm 1$  с.

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

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ Нововоронежской АЭС:  $\pm 5$  с/сутки.

### МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ Нововоронежской 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 электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
1	ВЛ 500 кВ Балашовская-Западная с отпайкой на НВЭС 363030001103101	SAS 550 5G (В-4-0) 2000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 083 435, Зав. № 083 436, Зав. № 083 437 SAS 550 5G (В-4-2) 2000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 083 438, Зав. № 083 439, Зав. № 083 440	НКФ-500 500000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3159-72 Зав. № 1005155, Зав. № 1005156, Зав. № 1005157	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107269	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 002105	Активная Реактивная
2	ВЛ 500 кВ НВАЭС – ПС Воронежская 363030001103102	SAS 550 5G (В-7-0) 2000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 083 449, Зав. № 083 450, Зав. № 083 451 SAS 550 5G (В-7-2) 2000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 083 452, Зав. № 083 453, Зав. № 083 454	НКФ-500-78У1 500000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3159-72 Зав. № 534, Зав. № 432, Зав. № 431	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107274		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
3	ВЛ 500 кВ НВАЭС – ПС Донбасс 363030001103103	SAS 550 5G (B-3-0) 2000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 08/083 444, Зав. № 08/083 446, Зав. № 08/083 447 SAS 550 5G (B-3-2) 2000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 08/083 448, Зав. № 08/083 455, Зав. № 08/083 462	НКФ-500 500000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3159-72 Зав. № 1005148, Зав. № 998128, Зав. № 1019357	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107273		Активная Реактивная
4	ВЛ 500 кВ НВАЭС – ПС Старый Оскол 363030001103104	ТФНКД-500 II (B-2-1) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3639-73 Зав. № 586, Зав. № 582, Зав. № 574 ТФНКД-500 II (B-2-0) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3639-73 Зав. № 657, Зав. № 663, Зав. № 666	НКФ-500 У1 500000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3159-72 Зав. № 1053972, Зав. № 1053968, Зав. № 1053960	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01121931	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 002105	Активная Реактивная
5	ВЛ 220 кВ НВАЭС-Кировская 4 363030001205101	ТФЗМ-220-ВIV-У1 (B-220 Кр-4) 1000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 7042, Зав. № 7040, Зав. № 7025	НКФ-220-58-У1 (1 СШ, яч. 4) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 15178, Зав. № 54784, Зав. № 14666 НКФ-220-58-У1 (2 СШ, яч. 8, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 13276, Зав. № 15160, Зав. № 15124	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107263		Активная Реактивная
6	ВЛ 220 кВ НВАЭС-Южная 3 363030001205102	ТФЗМ-220-ВIV-У1 (B-220 Ю-3) 1000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 7035, Зав. № 7036, Зав. № 7037	НКФ-220-58-У1 (2 СШ, яч. 8) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 13276, Зав. № 15160, Зав. № 15124 НКФ-220-58-У1 (1 СШ, яч. 4, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 15178, Зав. № 54784, Зав. № 14666	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107277		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
7	ВЛ 220 кВ НВАЭС-Южная 1 отп 363030001205103	ТФЗМ-220-БIV-Y1 (В-220 Ю 1 отп.) 1000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 13258АЭС, Зав. № 13250АЭС, Зав. № 13256АЭС	НКФ-220-58-Y1 (1 СШ, яч. 4) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 15178, Зав. № 54784, Зав. № 14666 НКФ-220-58-Y1 (2 СШ, яч. 8, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 13276, Зав. № 15160, Зав. № 15124	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107275		Активная Реактивная
8	ВЛ 220 кВ НВАЭС-Кировская 2 отп 363030001205104	ТФЗМ-220-БIV-Y1 (В-220-Кр 2 отп.) 1000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 1181АЭС, Зав. № 1101АЭС, Зав. № 1186АЭС	НКФ-220-58-Y1 (2 СШ, яч. 8) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 13276, Зав. № 15160, Зав. № 15124 НКФ-220-58-Y1 (1 СШ, яч. 4, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 15178, Зав. № 54784, Зав. № 14666	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01121930	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 002105	Активная Реактивная
9	ВЛ 220 кВ ПС Новая- ОВ-220 Н 363030001205903	ТФЗМ-220Б-IV-Y1 (ОВ-220 Н) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 7047, Зав. № 6805, Зав. № 7039	НКФ-220-58-Y1 (1 СШ, яч. 4) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 15178, Зав. № 54784, Зав. № 14666 НКФ-220-58-Y1 (2 СШ, яч. 8, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 13276, Зав. № 15160, Зав. № 15124	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107271		Активная Реактивная
10	ВЛ 220 кВ НВАЭС – ПС Лиски-3 363030001205106	ТФЗМ-220-Б-IV (ОВ-220Л-3) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 12047АЭС, Зав. № 12046АЭС, Зав. № 11983АЭС	НКФ-220-58Y1 (ТН-1-2 2 СШ, яч. 24) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 1110291, Зав. № 1110310, Зав. № 1110311 НКФ-220-58Y1 (ТН-2-2 яч. 24, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 50589, Зав. № 1107747, Зав. № 1107749	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107276	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000795	Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
11	ВЛ 220 кВ НВАЭС- Семилуки 2 363030001205107	ТФЗМ-220-Б-IV (В-220 С-2) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 13222АЭС, Зав. № 13233АЭС, Зав. № 13229АЭС	НКФ-220-58У1 (ТН-2-2 2 СШ, яч. 24) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 50589, Зав. № 1107747, Зав. № 1107749 НКФ-220-58У1 (ТН-1-2 1 СШ, яч. 24, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 1110291, Зав. № 1110310, Зав. № 1110311	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107272		Активная Реактивная
12	ВЛ 220 кВ НВАЭС – ПС Губкин 363030001205108	ТФЗМ-220-Б-IV (В-220-Губ.) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 13225АЭС, Зав. № 13232 АЭС, Зав. № 13226 АЭС	НКФ-220-58У1 (ТН-1-2 1 СШ, яч. 24) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 1110291, Зав. № 1110310, Зав. № 1110311 НКФ-220-58У1 (ТН-2-2 2 СШ, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 50589, Зав. № 1107747, Зав. № 1107749	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107278	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000795	Активная Реактивная
13	ВЛ 220 кВ НВАЭС – ПС Лиски-4 363030001205109	ТФЗМ-220-Б-IV (В-220-Л-4, яч. 21) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 11889АЭС, Зав. № 11888АЭС, Зав. № 11891АЭС	НКФ-220-58У1 (ТН-2-2 2 СШ, яч. 24) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 50589, Зав. № 1107747, Зав. № 1107749 НКФ-220-58У1 (ТН-1-2 1 СШ, яч. 24, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 1110291, Зав. № 1110310, Зав. № 1110311	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107258		Активная Реактивная
14	ВЛ 220 кВ НВАЭС- Семилуки 1 363030001205110	ТФЗМ-220Б-IV-У1 (В-220 С-1) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 11303, Зав. № 11316, Зав. № 11214	НКФ-220-58У1 (ТН-1-1 1 СШ, яч. 5) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 1107739, Зав. № 1107740, Зав. № 1107743 НКФ-220-58 (ТН-2-1 2 СШ, яч. 5, резерв) 220000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 14626-95 Зав. № 771441, Зав. № 771471, Зав. № 771481	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107270		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
15	ВЛ 220 кВ НВАЭС-Южная 1 363030001205111	ТФНД-220IV (В-220 Ю-1) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 2819, Зав. № 2832, Зав. № 2809	НКФ-220-58У1 (ТН-1-1, 1 СШ, яч. 5) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 1107739, Зав. № 1107740, Зав. № 1107743 НКФ-220-58 (ТН-2-1, 2 СШ, резерв) 220000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 14626-95 Зав. № 771441, Зав. № 771471, Зав. № 771481	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107265		Активная Реактивная
16	ВЛ 220 кВ НВАЭС- Кировская 2 363030001205112	ТФНД-220IV (В-220 Кр.-2) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 2854, Зав. № 2834, Зав. № 2812	НКФ-220-58 (ТН-2-1, 2 СШ, яч. 5) 220000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 14626-95 Зав. № 771441, Зав. № 771471, Зав. № 771481 НКФ-220-58У1 (ТН-1-1, 1 СШ, яч. 5, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 1107739, Зав. № 1107740, Зав. № 1107743	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107268	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000795	Активная Реактивная
17	ОРУ 220 кВ НВАЭС-ОВ1-220 363030001205901	ТФНД-220IV (ОВ-220-1) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 2857, Зав. № 2876, Зав. № 2836	НКФ-220-58У1 (ТН-1-1, 1 СШ, яч. 5) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 1107739, Зав. № 1107740, Зав. № 1107743 НКФ-220-58 (ТН-2-1, 2 СШ, яч. 5, резерв) 220000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 14626-95 Зав. № 771441, Зав. № 771471, Зав. № 771481	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107260		Активная Реактивная
18	ОРУ 220 кВ НВАЭС-ОВ 2-220 363030001205902	ТФНД-220-I (ОВ-220-2) 1200/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3694-73 Зав. № 4802, Зав. № 3740, Зав. № 3813	НКФ-220-58У1 (ТН-1-1, 1 СШ, яч. 24) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 1110291, Зав. № 1110310, Зав. № 1110311 НКФ-220-58У1 (ТН-2-2, 2 СШ, яч. 24, резерв) 220000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 14626-95 Зав. № 50589, Зав. № 1107747, Зав. № 1107749	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107283		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии	
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии		
19	ВЛ 110 кВ НВАЭС – Колодезная 1 363030001307101	ТФНД-110М-II (ОВ-110 К-1) 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав. № 92, Зав. № 743, Зав. № 74	НКФ-110-57 (1 СШ, яч. 6) 110000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 26452-04 Зав. № 771578, Зав. № 771579, Зав. № 771577 НКФ-110ПУ1 (2 СШ, яч. 6, резерв) 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-04 Зав. № 7293, Зав. № 7298, Зав. № 7299	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107286	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000795	Активная Реактивная
20	ВЛ 110 кВ НВАЭС – Колодезная 2 363030001307102	ТФНД-110М-II (В-110 К-2) 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав. № 6246, Зав. № 8835, Зав. № 6245	НКФ-110-57 (1 СШ, яч. 6) 110000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 26452-04 Зав. № 771578, Зав. № 771579, Зав. № 771577 НКФ-110ПУ1 (2 СШ, яч. 6, резерв) 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-04 Зав. № 7293, Зав. № 7298, Зав. № 7299	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107287		Активная Реактивная
21	ВЛ 110 кВ НВАЭС-Лиски 1 363030001307103	ТФНД-110М-II (В-110 Л-1) 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав. № 811, Зав. № 131, Зав. № 278	НКФ-110-57 (1 СШ, яч. 6) 110000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 26452-04 Зав. № 771578, Зав. № 771579, Зав. № 771577 НКФ-110ПУ1 (2 СШ, яч. 6, резерв) 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-04 Зав. № 7293, Зав. № 7298, Зав. № 7299	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107279		Активная Реактивная
22	ВЛ 110 кВ НВАЭС-Лиски 2 363030001307104	ТФНД-110М-II (В-100 Л-2) 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав. № 100, Зав. № 731, Зав. № 130	НКФ-110ПУ1 (2 СШ, яч. 6) 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-04 Зав. № 7293, Зав. № 7298, Зав. № 7299 НКФ-110-57 1 СШ, яч. 6, резерв 110000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 26452-04 Зав. № 771578, Зав. № 771579, Зав. № 771577	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107284		Активная Реактивная



№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
23	ВЛ 110 кВ НВАЭС-Бобров 1 363030001307105	ТФНД-110М-II В-100 Б-1 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав. № 115, Зав. № 106, Зав. № 113	НКФ-110-57 1 СШ, яч. 6 110000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 26452-04 Зав. № 771578, Зав. № 771579, Зав. № 771577 НКФ-110ПУ1 2 СШ, яч. 6, резерв 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-04 Зав. № 7293, Зав. № 7298, Зав. № 7299	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107288	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000795	Активная Реактивная
24	ВЛ 110 кВ НВАЭС-Бобров 2 363030001307106	ТФНД-110М-II В-100 Б-2 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав. № 7589, Зав. № 7404, Зав. № 7529	НКФ-110ПУ1 2 СШ, яч. 6 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-04 Зав. № 7293, Зав. № 7298, Зав. № 7299 НКФ-110-57 1 СШ, яч. 6, резерв 110000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 26452-04 Зав. № 771578, Зав. № 771579, Зав. № 771577	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107294		Активная Реактивная
25	ОРУ 110 кВ НВАЭС-ОВ-110 362030001307901	ТФНД-110М-II ОВ-110 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2793-71 Зав. № 7441, Зав. № 7502, Зав. № 7501	НКФ-110-57 1 СШ, яч. 6 110000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 26452-04 Зав. № 771578, Зав. № 771579, Зав. № 771577 НКФ-110ПУ1 2 СШ, яч. 6, резерв 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-04 Зав. № 7293, Зав. № 7298, Зав. № 7299	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107292		Активная Реактивная
26	ТГ-9 361020001511109	ТШЛ-20 10000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1837-63 Зав. № 7826, Зав. № 7813, Зав. № 7831	ЗНОМ-15-63 15750/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 23366, Зав. № 23541, Зав. № 23542	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107281		Активная Реактивная
27	ТГ-10 361020001511010	ТШЛ-20 10000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1837-63 Зав. № 7274, Зав. № 7827, Зав. № 7277	ЗНОМ-15-63 15750/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 23365, Зав. № 22990, Зав. № 24331	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107280		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			УСПД	Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии		
28	ТГ-11 361020001511011	ТШЛ-20 Б I 10000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1837-63 Зав. № 289, Зав. № 311, Зав. № 312	ЗНОМ-15-63 15750/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 24335, Зав. № 26049, Зав. № 24966	ЕА02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107289	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000795	Активная Реактивная
29	ТГ-12 361020001511012	ТШЛ-20 Б I 10000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1837-63 Зав. № 201, Зав. № 382, Зав. № 239	ЗНОМ-15-63 15750/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 24959, Зав. № 24333, Зав. № 23367	ЕА02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107290		Активная Реактивная
30	ГСР-9 361020001614809	ТВЛМ-10 (яч. 47) 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1856-63 Зав. № 06024, Зав. № 09694, Зав. № 06044	НТМИ-6 (яч. 49) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 380-49 Зав. № 68	ЕА02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107298		Активная Реактивная
31	ГСР-10 361020001614810	ТВЛМ-10 (яч. 107) 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1856-63 Зав. № 000516, Зав. № 06014, Зав. № 000550	НТМИ-6 (яч. 106) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 380-49 Зав. № 115	ЕА02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107303		Активная Реактивная
32	ГСР-11 361020001614811	ТВЛМ-10 (яч. 104) 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1856-63 Зав. № 20707, Зав. № 20752, Зав. № 60368	НТМИ-6-66 (яч. 109) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 380-49 Зав. № 1727	ЕА02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01121933		Активная Реактивная
33	ГСР-12 361020001614812	ТВЛМ-10 (яч. 161) 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1856-63 Зав. № 37817, Зав. № 51543, Зав. № 72205	НТМИ-6-66 (яч. 165) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 380-49 Зав. № 1872	ЕА02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107285		Активная Реактивная
34	ТГ-13 361020001410013	ТШВ-24 24000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 6380-77 Зав. № 126, Зав. № 114, Зав. № 115	ЗНОМ-20-63У2 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 42873, Зав. № 44335, Зав. № 44336	ЕА02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107282		Активная Реактивная
35	ТГ-14 361020001410014	ТШВ-24 24000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 6380-77 Зав. № 10, Зав. № 04, Зав. № 08	ЗНОМ-20-63У2 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 44348, Зав. № 42874, Зав. № 42866	ЕА02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107295		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
36	Р-13Т 361020001410801	ТТВ-35 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 4815, Зав. № 4816, Зав. № 4817	ЗНОМ-20-63У2 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 42877, Зав. № 42875, Зав. № 42876	ЕА02RL-В-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107300	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000795	Активная Реактивная
37	Р-14Т 361020001410802	ТВТ-35-1 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3642-73 Зав. № 4802, Зав. № 4803, Зав. № 4804	ЗНОМ-20-63У2 20000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 42326, Зав. № 42360, Зав. № 42870	ЕА02RL-В-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107302		Активная Реактивная
38	70Т-А 361020001614807	ТПШЛ-10-У3 (яч. 1а) 3000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1423-60 Зав. № 6578, Зав. № 856, Зав. № 8697	НТМИ-6-66У3 (яч. 2а) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 380-49, Зав. № 1431	ЕА02RL-В-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107307		Активная Реактивная
39	70Т-Б 361020001614808	ТПШЛ-10-У3 (яч. 3б) 3000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1423-60 Зав. № 0964, Зав. № 6579, Зав. № 0120	НТМИ-6-66У3 (яч. 4а) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 380-49, Зав. № 2666	ЕА02RL-В-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107297		Активная Реактивная
40	30Т-А 361020001614801	ТПШЛ-10 (яч. 10б) 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1423-60 Зав. № 5054, Зав. № 5491	НОМ-6 (яч. 10а) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 159-49 Зав. № 15097, Зав. № 4806	ЕА02RL-В-3 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107311		Активная Реактивная
41	30Т-Б 361020001614802	ТПШЛ-10 (яч. 17б) 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1423-60 Зав. № 1325, Зав. № 2936	НОМ-6 (яч. 17а) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 159-49 Зав. № 72, Зав. № 14377	ЕА02RL-В-3 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107309		Активная Реактивная
42	20Т-А 361020001614803	ТПШЛ-10 (яч. 25) 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1423-60 Зав. № 1046, Зав. № 1043	НОМ-6 (яч. 27) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 159-49 Зав. № 162, Зав. № 7103	ЕА02RL-В-3 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107310		Активная Реактивная
43	20Т-Б 361020001614804	ТПШЛ-10 (яч. 12б) 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1423-60 Зав. № 1041, Зав. № 5134	НОМ-6 (яч. 12а) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 159-49 Зав. № 1217, Зав. № 14380	ЕА02RL-В-3 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107312		Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
44	АТ 1-110 363030001307107	ТВТ-110 1000/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 2793-88 Зав. № 21335, Зав. № 21336, Зав. № 21334	НКФ-110-57 (1СШ, яч. 6) 110000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 26452-04 Зав. № 771578, Зав. № 771579, Зав. № 771577 НКФ-110-II-Y1 (2 СШ, яч. 6 резерв) 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-04 Зав. № 7293, Зав. № 7298, Зав. № 7299	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107293	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000795	Активная Реактивная
45	АТ 3-110 363030001307108	ТВТ-110 1000/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 2793-88 Зав. № 40002, Зав. № 18974, Зав. № 15802	НКФ-110-II-Y1 (2 СШ, яч. 6) 110000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26452-04 Зав. № 7293, Зав. № 7298, Зав. № 7299 НКФ-110-57 (1 СШ, яч. 6, резерв) 110000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 26452-04 Зав. № 771578, Зав. № 771579, Зав. № 771577	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107291		Активная Реактивная
46	Р-9 Т 361020001511801	ТВТ-35 1000/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 1837-63 Зав. № 1277, Зав. № 1282, Зав. № 6089	ЗНОМ-15-63 15750/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 23366, Зав. № 23541, Зав. № 23542	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107306		Активная Реактивная
47	Р-10Т 361020001511802	ТВТ-35 1000/5 Кл. точности 1,0 Госреестр № 1837-63 Зав. № 1987, Зав. № 1969, Зав. № 1986	ЗНОМ-15-63 15750/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 23365, Зав. № 22990, Зав. № 24331	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107305		Активная Реактивная
48	60Т-А 361020001614805	ТПШЛ-10 (яч. 82) 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2473-69 Зав. № 5038, Зав. № 5103, Зав. № 5032	НОМ-6 (яч. 88) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 159-49 Зав. № 6777, Зав. № 6638	EA02RL-B-3 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01121935		Активная Реактивная
49	60Т-Б 361020001614806	ТПШЛ-10 (яч. 94) 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2473-69 Зав. № 4416, Зав. № 4414, Зав. № 5102	НОМ-6 (яч. 98) 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 159-49 Зав. № 6163, Зав. № 7129	EA02RL-B-3 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107308	Активная Реактивная	

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	
50	P-11Т 361020001511803	ТВТ-35 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1837-63 Зав. № 2957, Зав. № 2965, Зав. № 2967	ЗНОМ-15-63 15750/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 24335, Зав. № 26049, Зав. № 24966	EA02RL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107299	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 000795	Активная Реактивная
51	P-12Т 361020001511804	ТВТ-35 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1837-63 Зав. № 8149, Зав. № 8150, Зав. № 8148	ЗНОМ-15-63 15750/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1593-62 Зав. № 24959, Зав. № 24333, Зав. № 23367	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107301		
52	AT 11-500 363030001103105	SAS 550 5G (B-3-1) 2000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 083 456, Зав. № 083 457, Зав. № 083 458 SAS 550 5G (B-3-0) 2000/1 Кл. точности 0,2S Госреестр № 25121-07 Зав. № 083 444, Зав. № 083 446, Зав. № 083 447	НКФ-500 500000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3159-72 Зав. № 1000891, Зав. № 1015806, Зав. № 1000886	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107266	RTU-325 Госреестр № 19495-03 Зав. № 002105	Активная Реактивная
53	AT 12-500 363030001103106	ТФЗМ-500Б-III-УХЛ1 (B-2-2) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26546-08 Зав. № 1294АЭС, Зав. № 1295АЭС, Зав. № 1296АЭС ТФНКД-500 (B-2-0) 2000/1 Кл. точности 0,5 Госреестр № 26546-08 Зав. № 657, Зав. № 666, Зав. № 663	НКФ-500 500000/100 Кл. точности 1,0 Госреестр № 3159-72 Зав. № 1015805, Зав. № 1059604, Зав. № 996126	EA02RAL-B-4 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01107261		

**Примечание:**

- EA02RAL-B-4, EA02RL-B-4, EA02RL-B-3 A = 5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ						
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$	
5-13, 14 (ТН осн), 15 (ТН осн), 16 (ТН рез), 17 (ТН осн), 18, 19 (ТН рез), 20 (ТН рез), 21 (ТН рез), 22 (ТН осн), 23 (ТН рез), 24 (ТН осн), 25 (ТН рез), 26-43, 48-51 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	

Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{120\%}$
44 (ТН рез), 45 (ТН осн), 46, 47 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
44, 45 (ТН рез) ТТ-1,0; ТН-1,0; Сч-0,2S	1,0	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,9	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,8	-	±5,7	±3,2	±2,4
	0,7	-	±7,0	±3,9	±2,9
	0,6	-	±8,6	±4,7	±3,5
	0,5	-	±10,8	±5,8	±4,3
1-3, 52 ТТ-0,2S; ТН-1,0; Сч-0,2S	1,0	±1,5	±1,4	±1,3	±1,3
	0,9	±1,7	±1,5	±1,5	±1,5
	0,8	±1,9	±1,7	±1,7	±1,7
	0,7	±2,2	±2,0	±1,9	±1,9
	0,6	±2,6	±2,3	±2,2	±2,2
	0,5	±3,1	±2,8	±2,7	±2,7
4, 14 (ТН рез), 15 (ТН рез), 16 (ТН осн), 17 (ТН рез), 19 (ТН осн), 20 (ТН осн), 21 (ТН осн), 22 (ТН рез), 23 (ТН осн), 24 (ТН рез), 25 (ТН осн), 53 ТТ-0,5; ТН-1,0; Сч-0,2S	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,6	-	±4,7	±3,0	±2,6
	0,5	-	±5,9	±3,8	±3,1
Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ/sinφ	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{120\%}$
5-13, 14 (ТН осн), 15 (ТН осн), 16 (ТН рез), 17 (ТН осн), 18, 19 (ТН рез), 20 (ТН рез), 21 (ТН рез), 22 (ТН осн), 23 (ТН рез), 24 (ТН осн), 25 (ТН рез), 26-43, 48-51 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	±2,1	±1,7
	0,6/0,8	-	±3,1	±1,8	±1,5
	0,5/0,87	-	±2,8	±1,7	±1,4
44 (ТН рез), 45 (ТН осн), 46, 47 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
44, 45 (ТН рез) ТТ-1,0; ТН-1,0; Сч-0,5	0,8/0,6	-	±9,1	±5,0	±3,9
	0,7/0,71	-	±7,3	±4,1	±3,3
	0,6/0,8	-	±6,2	±3,6	±3,0
	0,5/0,87	-	±5,5	±3,3	±3,0
1-3, 52 ТТ-0,2S; ТН-1,0; Сч-0,5	0,8/0,6	±3,4	±2,6	±2,3	±2,3
	0,7/0,71	±2,9	±2,2	±2,0	±2,0
	0,6/0,8	±2,7	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5/0,87	±2,5	±1,9	±1,7	±1,7
4, 14 (ТН рез), 15 (ТН рез), 16 (ТН осн), 17 (ТН рез), 19 (ТН осн), 20 (ТН осн), 21 (ТН осн), 22 (ТН рез), 23 (ТН осн), 24 (ТН рез), 25 (ТН осн), 53 ТТ-0,5; ТН-1,0; Сч-0,5	0,8/0,6	-	±4,9	±3,1	±2,6
	0,7/0,71	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,6/0,8	-	±3,4	±2,2	±2,0
	0,5/0,87	-	±3,0	±2,0	±1,8

**Примечания:**

1. 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.
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. 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:  $(20 \pm 5)$  °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1)  $U_{ном}$ , ток (0,05 ... 1,2)  $I_{ном}$ ;
  - 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.
6. 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.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 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**

Проверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция». Методика поверки. МП-732/446-2010», 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.

## **СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ**

Измерения производятся в соответствии с документом «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция». Методика измерений. ГДАР.411711.085-08.МВИ».



## НОРМАТИВНЫЕ 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.

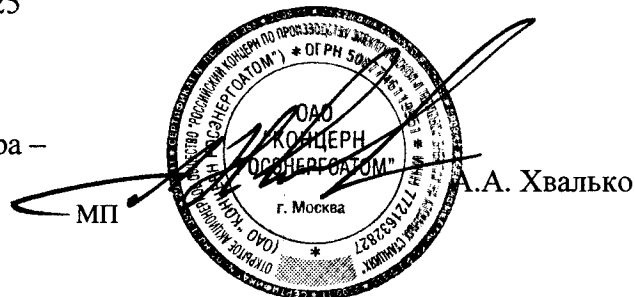
6 ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

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

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

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

Заместитель Генерального директора –  
Директор по сбыту

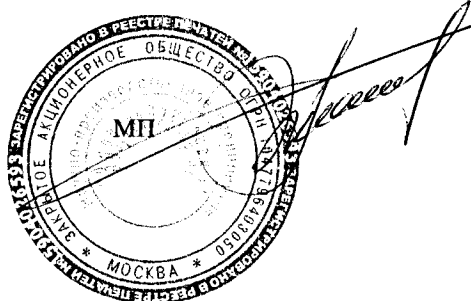


А.А. Хвалько

## ЗАЯВИТЕЛЬ

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

Генеральный директор



Д.М. Тульчинский